

Impacto del método pilates en reducción y riesgo de caídas en el adulto mayor: una revisión sistemática

*Impact of the Pilates method on reduction and risk of falls in older
adults: a systematic review*

Mauricio Axel Meneses Villalobos 

Magister en Gestión Educacional, Universidad de Chile, Chile

Correo: mauriciomeneses@ug.uchile.cl

Resumen

Introducción: Las caídas representan una de las principales causas de lesiones graves y mortalidad en adultos mayores, debido a factores intrínsecos como la debilidad muscular y problemas de equilibrio, así como a condiciones extrínsecas del entorno. **Objetivo:** Analizar la efectividad del método pilates en la reducción de caídas y en el riesgo de ellas en adultos mayores. **Métodos:** Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos Web of Science, Scopus, ScienceDirect y PubMed para el periodo comprendido entre los años 2014 y 2024, mediante la ecuación TS= (“Pilates” OR “Pilates exercise” OR “Pilates training”) AND TS= (“fall risk” OR “fall prevention” OR “elderly”) AND PY= (2014-2024)). Dicha búsqueda arrojó un total de 63 artículos los cuales fueron analizados mediante las directrices PRISMA, seleccionándose un total de 6 artículos en conformidad con los criterios de inclusión. **Resultados:** Los resultados indican mejoras en el equilibrio, la fuerza muscular, la movilidad funcional y la confianza en el equilibrio, aspectos cruciales para la prevención de caídas lo que condice con una disminución en el número de caídas. **Conclusión:** El

método pilates es una intervención prometedora para reducir el número de caídas y el riesgo de ellas en adultos mayores, mejorando el equilibrio, la movilidad funcional y la confianza en el equilibrio.

Palabras clave: pilates; caídas; adulto mayor; equilibrio.

Abstract

Introduction: Falls represent one of the main causes of serious injuries and mortality in older adults, due to intrinsic factors such as muscle weakness and balance problems, as well as extrinsic conditions of the environment. **Objective:** To analyze the effectiveness of the Pilates method in reducing falls and in the risk of them in older adults. **Methods:** A systematic search was carried out in the Web of Science, Scopus, ScienceDirect and PubMed databases for the period between 2014 and 2024, using the equation TS= (“Pilates” OR “Pilates exercise” OR “Pilates training”) AND TS= (“fall risk” OR “fall prevention” OR “elderly”) AND PY= (2014-2024)). This search yielded a total of 63 articles which were analyzed using the PRISMA guidelines, selecting a total of 6 articles in accordance with the inclusion criteria. **Results:** The results indicate improvements in balance, muscle strength, functional mobility and confidence in balance, crucial aspects for the prevention of falls, which is consistent with a decrease in the number of falls. **Conclusion:** The Pilates method is a promising intervention to reduce the number of falls and the risk of them in older adults, improving balance, functional mobility and confidence in balance.

Keywords: pilates; falls; older adult; balance.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la caída como un acontecimiento involuntario que resulta de una pérdida de equilibrio y que implica el contacto súbito del cuerpo contra la tierra u otra superficie (1). Este fenómeno tiene una prevalencia significativa en los adultos mayores, quienes presentan una mayor predisposición a sufrir este tipo de accidentes debido a una combinación de factores de riesgo tanto intrínsecos como extrínsecos. En tal sentido, autores como da Silva et al. (2) y Ríos-Fraustro et al. (3) incluyen entre los factores intrínsecos: déficits cognitivos y visuales, debilidad muscular, problemas neurológicos y cardiovasculares, problemas de marcha y equilibrio, y efectos secundarios de fármacos. Por otro lado, entre los factores extrínsecos destacan los ambientales, como una iluminación inadecuada, y los socioeconómicos, como el acceso limitado a recursos que puedan mejorar la seguridad en el hogar. Las consecuencias de una caída pueden ser de menor o mayor gravedad, comprendiendo desde lesiones menores como laceraciones hasta fracturas graves que pueden poner en riesgo la vida del afectado.

Según la Organización Mundial de la Salud (4), las caídas son la segunda causa de muerte por traumatismos involuntarios y, por lo tanto, uno de los principales problemas de salud pública en la población de edad avanzada. Diversas investigaciones han evaluado la implementación de programas de ejercicio físico para reducir el número y el riesgo de caídas (5,6), ellas destacan que los ejercicios de prevención de caídas tienen efectos moderadamente positivos sobre el equilibrio, la marcha, la movilidad, la función física, la potencia de las extremidades inferiores y la fuerza, aunque muestran efectos bajos sobre la propiocepción, la visión y la velocidad de reacción. En este contexto, emerge el método pilates, un entrenamiento que combina estrategias para fortalecer los músculos del tronco, restaurar y mejorar el equilibrio y trabajar, simultáneamente, con varios grupos musculares. El método pilates se basa en principios como la alineación postural, la respiración, la concentración, el control, el movimiento fluido, la precisión y la centralización. Este método permite mejorar significativamente las habilidades de equilibrio, la coordinación y el control postural, lo que a su vez beneficia la movilidad y la capacidad funcional de las personas que lo practican (7). El método pilates ha ganado un interés creciente como una intervención efectiva para prevenir caídas en la población de edad avanzada. Patti et al. (8) evidencian que, al comparar la efectividad del ejercicio pilates con un programa de actividad física general, aunque ambos mejoran tanto el equilibrio como la fuerza, el pilates tiene un mayor efecto sobre estas habilidades. Además, Borah et al. (9) indican que el método en cuestión emerge como una intervención esencial para promover el envejecimiento activo, mejorando potencialmente el funcionamiento diario, reduciendo el riesgo de caídas y mejorando la independencia de las personas mayores. Algunas revisiones anteriores han evaluado los efectos y beneficios del método pilates en adultos mayores (10-12), especialmente en términos de mejora del equilibrio y prevención de caídas, destacando resultados significativos. Dicho lo anterior, esta revisión pretende responder: “¿es la práctica del método pilates una metodología efectiva para reducir las caídas y el riesgo de caída en el adulto mayor?” Por consiguiente, esta revisión tiene como objetivo analizar de manera detallada y exhaustiva la literatura sobre el tema, evaluando tanto los estudios clínicos como las investigaciones observacionales que han explorado los efectos de pilates en la prevención de caídas en la población de edad avanzada. Al hacerlo, se espera proporcionar una visión clara y comprensiva de la eficacia del método pilates como una intervención preventiva para las caídas en adultos mayores, así como identificar áreas donde se necesita más investigación.

Métodos

Se realizó una búsqueda sistemática detallada de artículos originales publicados entre 2014 y 2024 en las bases de datos Web of Science, Scopus, ScienceDirect y PubMed. La elección

de las bases de datos mencionadas se justifica por la alta calidad e impacto que poseen los artículos presentes ellas, puesto que suelen albergar los artículos más citados y considerados por la comunidad científica. La estrategia para identificar palabras clave en este estudio se basó en el enfoque PICO (Población, Intervención, Comparador y Resultados). En cuanto a la población, se consideraron términos relacionados con adultos mayores, incluyendo derivaciones en inglés como *elderly, older adults, senior, aged, older people, geriatric*, así como expresiones equivalentes en español, tales como *adultos mayores, ancianas y personas mayores*. Para la intervención, se emplearon términos asociados al método Pilates, incluyendo variantes como *Pilates exercise* y *Pilates training*. En relación con el comparador, se utilizó el término *control*. Finalmente, los resultados contemplaron palabras relacionadas con las caídas y su prevención, tales como *fall risk, risk of falls, fall prevention, fall reduction* y sus equivalentes en español, como *caída, riesgo de caída, prevención de caídas y reducción de caídas*. Esta estrategia permitió una búsqueda exhaustiva y sistemática de la literatura relevante. Las categorías se relacionaron utilizando el índice booleano AND y todos los términos de la misma categoría se vincularon utilizando el índice booleano OR. El símbolo * se usó para agregar todas las derivaciones de cada término. La metodología de selección se realizó a través de los criterios establecidos según PRISMA; dividido en tres etapas: identificación, examinación y artículos incluidos.

Criterios de selección de artículos

Se incluyeron aquellos estudios que fueran artículos originales, cuyo diseño fuera cuasi-experimental o experimental. Los participantes fueron adultos mayores de 55 años. Los artículos debían especificar, bien en el título bien en los objetivos, que la intervención experimental estuvo basada en el método pilates, y que se orientó a evaluar sus efectos sobre, al menos, uno de los siguientes resultados: número de caídas, riesgo de caídas o miedo a la caída. Se consideraron aquellos estudios que incluyeran comparadores de control con intervención placebo o activa o que, por el contrario, no realizaran una comparación entre las intervenciones. Los artículos debían estar redactados en inglés o español, con disponibilidad del texto completo.

Los casos clínicos no fueron considerados. Asimismo, fueron excluidos aquellos ensayos en los que las personas participantes tuvieran alguna enfermedad diagnosticada (por ejemplo, esclerosis, dolor crónico, problemas vestibulares, etc.). En la tabla 1 se muestra la estrategia de búsqueda utilizada.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en bases de datos

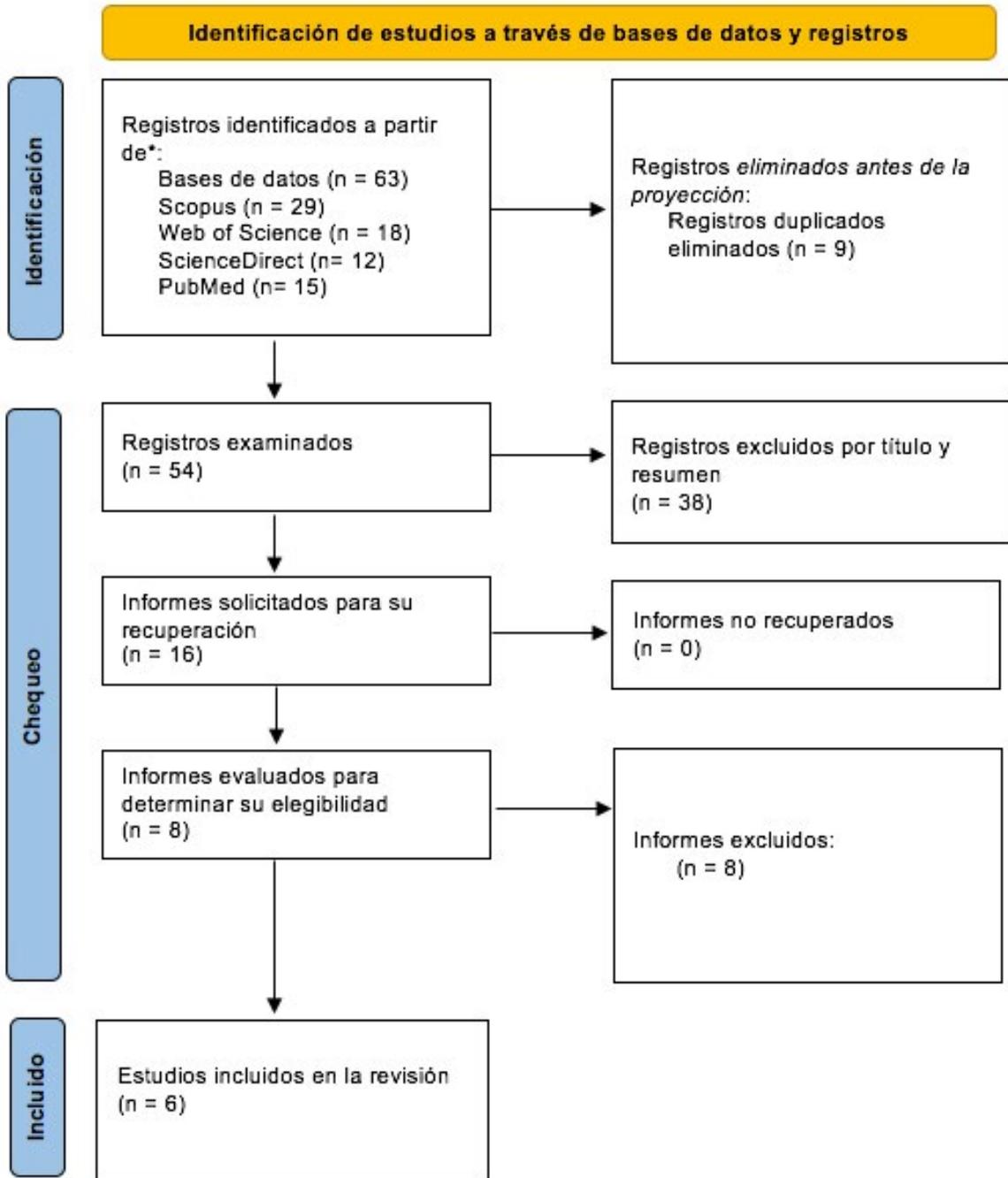
Base de datos	Estrategia de búsqueda	Limites	Artículos encontrados	Artículos seleccionados
Web of Science Scopus ScienceDirect PubMed	TS=(“Pilates” OR “Pilates exercise” OR “Pilates training”) AND TS=(“fall risk” OR “risk of falls” OR “fall prevention” OR “fall reduction” OR “riesgo de caídas” OR “prevención de caídas” OR “reducción de caídas”) AND TS=(“elderly” OR “older adults” OR “senior” OR “aged” OR “older people” OR “geriatric” OR “adultos mayores” OR “ancianas” OR “personas mayores”) AND PY=(2014-2024) AND DT=(Article) AND LA=(English OR Spanish)	Idioma: inglés y español Fecha de publicación: 2014-2024	63	6

Fuente. Elaboración propia.

Extracción de los datos y disminución de sesgo

A partir de los criterios de selección, dos investigadores en el área de E.F. (M.A.M.V y D.T.A) se encargaron de la lectura y revisión de los artículos y de la selección final estos de forma colaborativa, rigiéndose por los criterios de selección anteriormente expuestos. Los criterios anteriormente mencionados, son representados a continuación en la figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda y selección de artículos.



Evaluación de calidad de los artículos seleccionados

La calidad de cada artículo científico se evaluó mediante su lectura completa y la aplicación de la escala PEDro (tabla 2).

Tabla 2. Evaluación de calidad artículos según la escala PEDro

Estudio	Item											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Barker et al. 2016 (10)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10
Długosz-Boś et al. 2021 (13)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
da Silva et al. 2022 (14)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10
Aibar-Almazán et al. 2022 (15)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10
Josephs et al. 2016 (16)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
Roller et al. 2018 (17)	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	7/10

Notas: Referencia de criterios 1= **Criterio de elegibilidad especificado:** Se detalla quiénes son elegibles para participar en el estudio. 2= **Asignación aleatoria:** Los participantes se asignan aleatoriamente a grupos. 3= **Asignación oculta:** La asignación de grupos no es conocida por los participantes ni terapeutas. 4= **Similitud inicial de los grupos:** Grupos son similares al inicio del estudio. 5= **Cegamiento de los participantes:** Los participantes no saben a qué grupo pertenecen. 6= **Cegamiento de los terapeutas:** Los terapeutas no saben a qué grupo pertenecen los participantes. 7= **Cegamiento de los evaluadores:** Los evaluadores no saben qué tratamiento recibieron los participantes. 8= **Medida de al menos un resultado clave:** Se mide un resultado importante. 9= **Análisis por intención de tratar:** Se analizan los datos en base a la asignación original. 10= **Comparaciones estadísticas entre grupos:** Se realizan análisis estadísticos entre los grupos. 11= **Medidas de variabilidad y estimaciones puntuales:** Se presentan datos sobre variabilidad y estimaciones.

Resultados

Participantes y diseños

La muestra total de los estudios revisados incluyó 351 participantes con un rango de edad entre 65 y 95 años. Si bien los estudios tienen diversos diseños metodológicos, todos ellos

eran ensayos controlados aleatorizados (ECA). Los protocolos de intervención variaron en duración, con programas de pilates que oscilaron entre 10 y 12 semanas de duración. Estas intervenciones incluyeron sesiones de pilates realizadas entre una y dos veces por semana, supervisadas o no. Las evaluaciones pre y post intervención utilizaron una variedad de instrumentos y pruebas específicas como el Timed Up and Go (TUG), One Leg Stance Test (OLST), plataforma baropodométrica, escalas de confianza en el equilibrio (ABC), prueba de organización sensorial (SOT), escala de equilibrio de Berg (BBS), y pruebas de movilidad funcional como la prueba de caminata de 10 metros (10MWT) y la prueba de levantarse de la silla en 30 segundos (30 s Sit to Stand test). Estas medidas permitieron evaluar el impacto del pilates en: equilibrio, riesgo de caídas, movilidad y en otros parámetros relevantes para la población de adultos mayores.

Número de caídas

Solo Josephs et al. (n = 31 participantes) comparó pilates con el grupo tradicional (otro grupo de ejercicio), asignando n = 10 caídas al grupo de pilates y n = 8 caídas al grupo que realizó otro ejercicio (16). Barker et al. (10) fue el único estudio que reportó el intervalo de confianza; no se encontró significancia estadística: caídas n (%) = 7.5% (IC del 95%, -20.40 a 35.40, p = 0.601). Roller et al. (17) reportó el número de caídas como media (DE) = 2.00 (2.30) en el grupo de pilates y como media (DE) = 3.21 (5.57) en el grupo de control.

Periodos de la intervención

Barker et al. (16): los participantes asistieron a clases de pilates de 60 minutos, dos veces por semana, durante 12 semanas. Se realizaron evaluaciones a las 12 y 24 semanas para medir la aceptabilidad, seguridad y efectividad potencial de la intervención, incluyendo la tasa de caídas y la fuerza de las extremidades inferiores (9). Długosz-Boś et al. (13): la intervención consistió en sesiones de pilates de 45 minutos, dos veces por semana, durante tres meses. Las evaluaciones de equilibrio, fuerza y flexibilidad se realizaron a las 12 y 24 semanas. Roller et al. (17): los sujetos en el grupo de pilates asistieron a sesiones de 45 minutos una vez por semana, durante 10 semanas.

Da Silva et al. (14): el programa de pilates tuvo una duración de 12 semanas, con sesiones supervisadas de 60 minutos dos veces por semana. Se evaluó el registro de caídas y la retroalimentación de los participantes. Aibar-Almazán et al. (15): la intervención se realizó durante 12 semanas, con sesiones de 60 minutos dos veces por semana. Las evaluaciones incluyeron flexibilidad, resistencia y tono muscular. Josephs et al. (16): los pacientes realizaron sesiones de 60 minutos dos veces por semana durante 12 semanas. Se

llevaron a cabo evaluaciones antes y después de la intervención, con seguimiento mensual para registrar caídas.

Síntesis de resultados

Los estudios analizados demuestran que las intervenciones basadas en pilates tienen un impacto significativo y positivo en el equilibrio, la movilidad y la confianza en la estabilidad entre los adultos mayores, utilizando una variedad de pruebas y mediciones para evaluar estos efectos. Barker et al. (10) informaron mejoras significativas en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control después de 12 semanas de intervención. Las mejoras se observaron en cinco pruebas específicas: el test de paso, el de alcance funcional, la prueba Timed Up and Go (TUG), el tiempo en la postura en tándem sobre espuma con los ojos cerrados y el índice de marcha dinámica, con valores de $p < 0.05$. Aunque no se encontraron diferencias significativas en la tasa de caídas ni en las caídas con lesiones entre los grupos, el grupo de intervención mostró una tendencia a una menor tasa de lesiones por caídas (42 % menor) y caídas con lesiones (64 % menor). Además, el grupo de intervención experimentó una mejora significativa en la fuerza de las extremidades inferiores ($p = 0.012$) y en la flexibilidad de las extremidades inferiores ($p = 0.05$), mientras que ambos grupos mejoraron en el test de rodilla a la pared sin diferencias significativas entre ellos. En un estudio realizado por Długosz-Boś et al. (13), se observaron variaciones significativas en las métricas de equilibrio y estabilidad entre los grupos experimental y de control tras la intervención con un programa de pilates. En la prueba Timed Up and Go (TUG), el grupo experimental no mostró diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de finalización entre la preprueba y la postprueba ($p = 0.148$, $Es = 0.27$). Sin embargo, el grupo de control experimentó un aumento significativo del 9.4 % en el tiempo de finalización, con una diferencia significativa entre las mediciones pre y postprueba ($p = 0.009$, $Es = 0.64$), lo que indica una disminución en la agilidad. En cuanto a la prueba One Leg Stance Test (OLST), ni el grupo experimental ni el grupo control mostraron cambios estadísticamente significativos en el tiempo de permanencia en una pierna, tanto para la pierna derecha como para la izquierda. Sin embargo, la evaluación de equilibrio mediante la prueba Freestep Baropodometric Platform mostró mejoras significativas en el grupo experimental en la superficie de la elipse y en la velocidad media en la pierna derecha, con una reducción del 48.6 % en la superficie de la elipse ($p = 0.004$, $Es = 0.54$) y una mejora del 17.2 % en la velocidad media ($p = 0.026$, $Es = 0.67$), mientras que el grupo de control no mostró cambios significativos en estos parámetros. Además, en la plataforma Biosway, ambos grupos mejoraron en el test de Limits of Stability (LoS), con el grupo experimental mostrando una mejora del 37.3 % ($p = 0.005$, $Es = 0.68$) y el grupo de control una mejora del 14 % ($p = 0.015$, $Es = 0.59$). El grupo experimental también mostró una mejora

significativa en el test m-CTSIB en la condición de superficie inestable con ojos cerrados, con una reducción en el puntaje medio del 2.3 % ($p = 0.041$, $Es = 0.18$), mientras que el grupo de control no mostró diferencias significativas en ninguna de las condiciones evaluadas. Por su parte, Da Silva et al. (14) indicaron que el programa de pilates produjo mejoras significativas en varios aspectos de la movilidad y el equilibrio de las personas participantes. En términos de balance, se observó una reducción significativa en los tiempos de las direcciones anteroposterior y mediolateral en el grupo de pilates, con una disminución de 8.23 a 6.99 cm en AP y de 4.27 a 4.00 cm en ML, comparado con el grupo de control que mostró cambios menores y una diferencia significativa en ML ($p < 0.001$). El tiempo del test Timed Up and Go (TUG) disminuyó significativamente en ambos grupos, sin diferencias notables entre ellos. El Functional Reach Test (FRT), por su parte, mostró una mejora considerable en el grupo de pilates, con una puntuación que aumentó de 27.23 a 29.72 cm, en contraste con una mejora menor en el grupo de control, destacándose una diferencia significativa entre los grupos ($p = 0.009$). En la Fall Efficacy Scale (FES-16), el grupo de pilates mostró una reducción significativa en el miedo a caerse, con una puntuación que subió de 19.47 a 22.00, mientras que el grupo de control no presentó cambios significativos. Además, en los parámetros espaciotemporales de la marcha, el grupo de Pilates mejoró en cadencia, tiempo de doble apoyo y longitud del paso, con mejoras significativas observadas en comparación con el grupo de control. Estos hallazgos sugieren que el método pilates tuvo un impacto positivo en la movilidad funcional, el equilibrio y la marcha de los participantes mayores en comparación con el grupo de control. Aibar-Almazán et al. (15) también observaron mejoras significativas tras la intervención con pilates. En su estudio, se asignó a un total de 110 mujeres (68.18 ± 8.35 años) a dos grupos: el grupo de pilates (PG, $n = 55$) y el grupo de control (CG, $n = 55$). Se observó una asistencia mínima del 79.17 % a las sesiones de entrenamiento para ser incluidas en el análisis, y no se reportaron lesiones ni efectos adversos durante la intervención. La adherencia al programa de pilates fue satisfactoria, con una asistencia del 91.6 % en promedio. En cuanto a la confianza en el equilibrio (ABC), el PG presentó puntuaciones significativamente más altas que el CG (77.52 ± 18.27 vs. 72.35 ± 16.39), con diferencias significativas en la interacción Grupo \times Tiempo ($F(1, 105) = 64.31$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.38$), mientras que no se observaron cambios significativos en el tiempo o en el grupo por separado. El análisis detallado mostró diferencias significativas entre las mediciones pre y post-intervención en el PG ($t(54) = -5.47$, $p < 0.001$, Cohen's $d = 0.30$). Respecto al miedo a caerse (FES-I), las mujeres en el CG presentaron puntuaciones más altas y, por ende, un mayor miedo a caerse en comparación con el PG (27.9 ± 6.95 vs 22.07 ± 5.73). Se observaron cambios significativos en el tiempo ($F(1, 105) = 5.35$, $p = 0.023$, $\eta^2 = 0.05$) y en la interacción Grupo \times Tiempo ($F(1, 105) = 127.19$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.55$), con diferencias significativas entre los grupos en las mediciones post-intervención ($t(105) = 4.75$, $p < 0.001$, Cohen's $d = 0.92$), así como entre las mediciones

pre y post-intervención para el PG ($t(54) = 6.27, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.41$). En cuanto al control postural bajo la condición de ojos abiertos, no se observaron cambios significativos en los parámetros XEO ni YEO, pero sí en la velocidad (vEO), con diferencias significativas entre los grupos en las mediciones post-intervención ($t(105) = 2.2, p = 0.012, \text{Cohen's } d = 0.03$), así como entre las mediciones pre y post-intervención para el PG ($t(54) = 2.45, p = 0.018, \text{Cohen's } d = 0.44$). Bajo la condición de ojos cerrados, se encontraron diferencias significativas en el parámetro YEC en la interacción Grupo \times Tiempo ($t(105) = 2.099, p = 0.038, \text{Cohen's } d = 0.41$), con diferencias también entre las mediciones pre y post-intervención para el PG ($t(54) = 2.71, p < 0.009, \text{Cohen's } d = 0.35$). En el estudio de Josephs et al. (16), 31 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, mientras que 8 sujetos fueron excluidos debido a la falta de riesgo de caídas. Siete pacientes abandonaron el estudio, y los 24 restantes completaron las 24 sesiones de ejercicio y la evaluación de seguimiento. De los 24 participantes, 18 eran mujeres y 6 hombres, con un rango de edad de 65 a 85 años. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a edad ($p = 0.693$), sexo ($p = 0.094$), nivel educativo ($p = 0.812$), número de caídas ($p = 0.703$) y comorbilidades ($p = 0.274$). En el grupo tradicional, se observó una diferencia significativa en las puntuaciones del FAB entre las pruebas pre y post-intervención (diferencia media = 7.45, $p = 0.01$). En el grupo de pilates, se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones pre y post-intervención del FAB (diferencia media = 4.58, $p = 0.002$) y en la prueba de levantarse y andar (TUG) (diferencia media = 1.61, $p = 0.014$). No se encontraron diferencias significativas en la prueba de postura con una sola pierna (SLS), el retropié o el rango de movimiento del antepié (ROM). Finalmente, Roller et al. (17) evaluaron el efecto de un programa de pilates sobre el control del equilibrio y la movilidad en adultos mayores. Los participantes se dividieron en un grupo de pilates ($n=29$) y un grupo de control ($n=29$). La adherencia al programa de pilates fue alta, con un promedio del 88 %. Tras la intervención, se observó una mejora significativa en el grupo de pilates en el Timed Up and Go (TUG), con una reducción media en el tiempo de 0.84 segundos (IC 95 %: 0.45-1.24, $p < 0.001$) en comparación con el grupo de control, que no mostró cambios significativos. En la prueba de la escala de equilibrio de Berg (BBS), el grupo de pilates experimentó una mejora media de 3.42 puntos (IC 95 %: 1.85-4.98, $p < 0.001$) en comparación con el grupo de control. Además, en la prueba de caminata de 10 metros (10MWT), se observó una mejora significativa en el grupo de pilates, con un aumento en la velocidad media de la marcha de 0.15 m/s (IC 95 %: 0.07-0.23, $p = 0.001$) en comparación con el grupo de control. También se encontraron mejoras significativas en el rango de movimiento activo (ROM) en el grupo de pilates en comparación con el grupo de control, especialmente en la flexión de la cadera y la dorsiflexión del tobillo.

Tabla 3. Medidas de resultados y test empleados

Estudios	Medidas de resultados y test
Barker et al. 2016 (10)	<p>El estudio también empleó una serie de medidas adicionales para evaluar diferentes aspectos de la calidad de vida y la capacidad física de los participantes. El EuroQoL 5 Dimensions 3 Levels (EQ-5D-3L) es un cuestionario de calidad de vida que examina cinco dimensiones clave: movilidad, cuidado personal, actividades habituales, dolor/molestias y ansiedad/depresión. El Human Activity Profile (HAP) mide el nivel de actividad física en la vida diaria, proporcionando una visión del grado de actividad de los participantes. La Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC-6) evalúa la confianza en el equilibrio durante actividades específicas de la vida diaria, donde los participantes califican su seguridad en estas actividades. Además, se realizaron Static Balance and Lower-Limb Strength and Flexibility Tests, que incluyen pruebas de equilibrio estático, así como evaluaciones de fuerza y flexibilidad de las extremidades inferiores, para medir la capacidad física en diferentes áreas.</p>
Długosz-Boś et al. 2021(13)	<p>Altura corporal: Medida en metros, con una precisión de 1 mm usando el antropómetro Martin.</p> <p>Masa corporal: Medida en kilogramos, con una precisión de 100 g usando la báscula Tanita.</p> <p>Balance y riesgo de caídas:</p> <p>Timed Up and Go (TUG): Tiempo (en segundos) para completar el test de levantarse de una silla, caminar 3 metros, girar y regresar a sentarse.</p> <p><10 s: Buena aptitud funcional.</p> <p>>13.5 s: Mayor riesgo de trastornos del equilibrio y caídas.</p> <p>One Leg Stance Test: Tiempo máximo (en segundos) manteniendo el equilibrio en una pierna.</p> <p><30 s: Mayor riesgo de caídas.</p> <p>Plataforma baropodométrica Freestep:</p> <p>Parámetros medidos: Área de la elipse, longitud de desplazamientos y velocidad media del centro de presión.</p> <p>Plataforma Biodex:</p> <p>Limits of Stability (LoS): Ángulo máximo en el que un participante puede inclinarse sin perder el equilibrio.</p> <p>Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (m-CTSIB): Evaluación del control postural en diferentes condiciones (superficie sólida, ojos cerrados, superficie dinámica, etc.).</p>

- Da Silva et al. 2022 (14) Timed Up and Go (TUG): Evalúa el tiempo necesario para levantarse de una silla, caminar 3 metros, girar, regresar a la silla y sentarse nuevamente. Un tiempo >13.5 segundos indica riesgo de caída.
- Functional Reach Test (FRT): Mide el alcance hacia adelante de un brazo extendido mientras el participante está de pie sin moverse. Se utiliza para evaluar el equilibrio y el riesgo de caídas.
- Prueba de marcha con GAITRite®: Utiliza una pasarela sensible a la presión para medir parámetros como cadencia, velocidad, longitud de paso, y tiempos de oscilación, soporte y doble soporte.
- Pruebas de balance estático con mat de presión (Footwork Pro): Evalúa el centro de presión y el balance en posiciones estáticas con los ojos abiertos y cerrados.
- Aibar-Almazán et al. 2023 (15) Escala de confianza en el equilibrio (ABC): Evalúa el nivel de confianza en realizar tareas específicas sin perder el equilibrio. Consiste en 16 ítems que se califican del 0 al 100 %, y el puntaje total se obtiene sumando las calificaciones y dividiendo por 16. Un puntaje más alto indica mayor confianza en el equilibrio.
- Escala de eficacia contra caídas internacional (FES-I): Cuestionario de 16 ítems diseñado para evaluar el miedo a caer. El puntaje total varía de 16 (ausencia total de preocupación) a 64 (preocupación extrema).
- Plataforma de presión EPS: Utiliza la plataforma para medir parámetros relacionados con el centro de presión (CoP). Los parámetros incluyen:
- Desplazamientos mediolaterales (X) y anteroposteriores (Y): Medidos en milímetros.
- Velocidad del movimiento del CoP (v): Medida en mm/s.

- Josephs et al. 2016 (16) Medidas de resultados:
Timed Up and Go (TUG):
Descripción: Mide el tiempo que tarda una persona en levantarse de una silla, caminar 3 metros, volver y sentarse.
Uso: Evaluar el equilibrio y la movilidad.
Fullerton Advanced Balance Scale (FAB):
Descripción: Evaluación integral del equilibrio que incluye tareas estáticas y dinámicas.
Uso: Evaluar múltiples dimensiones del equilibrio.
Activities-Specific Balance Confidence Scale (ABC):
Descripción: Cuestionario que mide la confianza en realizar actividades sin perder el equilibrio.
Uso: Evaluar la confianza en el equilibrio funcional.
Presión arterial (BP) y frecuencia cardíaca (HR):
Descripción: Medidas de los signos vitales para asegurar la seguridad durante la intervención.
- Roller et al., 2018 (17) Medidas de resultados:
Medidas primarias:
SOT (Sensory Organization Test): Evalúa el equilibrio y el control postural en el NeuroCom® Smart Equitest®.
TUG (Timed Up and Go): Evalúa el tiempo para levantarse, caminar 3 metros, volver y sentarse. Indicador de riesgo de caídas.
ABC (Activities-Specific Balance Confidence Scale): Cuestionario de 16 ítems que mide la confianza en el equilibrio durante actividades diarias.
Medidas secundarias:
ADT (Adaptation Test): Evalúa la capacidad de adaptación a rotaciones de plataforma.
AROM (Active Range of Motion): Medida del rango de movimiento activo con goniómetro.
BBS (Berg Balance Scale): Evalúa el equilibrio funcional.
10MWT (10-Meter Walk Test): Mide la velocidad de marcha en un trayecto de 14 metros.
-

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 4. Resumen de investigaciones seleccionadas

Autor/es y año	Muestra	Título	Objetivo	Diseño/ Intervención	Análisis	Resultados
Barker et al. 2016 (10)	N=49 Edad promedio: 69,2 (6,7) (GP) Edad promedio: 69,4 (5,7) (GC)	Feasibility of Pilates exercise to decrease falls risk: A pilot randomized controlled trial in community-dwelling older people	Medida(s) de resultado principal(es): Los indicadores de viabilidad incluyeron: aceptabilidad (reclutamiento, retención, adherencia a la intervención y encuesta de experiencia de los participantes); seguridad (eventos adversos); y efectividad potencial (tasas de caídas, lesiones por caídas y caídas con lesiones; equilibrio en bipedestación; fuerza de las extremidades inferiores; y flexibilidad) medida a las 12 y 24 semanas.	ECA- PILOTO Intervención GP: Grupo que recibió sesiones supervisadas dos veces por semana, con una duración de 60 minutos cada sesión. Intervención GC: Grupo de control que recibió cuidados estándar y se les indicó realizar ejercicio en el hogar. Evaluación: Las evaluaciones se realizaron al inicio (basal), a las 12 semanas y a las 24 semanas.	Modelos lineales generales	N.º de caídas × 1.000 pers/día Lesiones por caídas × 1.000 pers/día Ratio de lesiones por caídas × 1.000 pers/día Timed Up & Go Step Test Functional Reach test Lateral Reach test Dynamic Gait Index Four Square Step Test 30 s Sit to Stand test

<p>Dugosz-Bó's et al. 2021 (13)</p>	<p>N=50 mujeres mayores de 60 años (30 experimental, 20 control)</p>	<p>Effect of Three Months Pilates Training on Balance and Fall Risk in Older Women</p>	<p>Evaluar el efecto de los ejercicios de pilates sobre el equilibrio y el riesgo de caídas en mujeres mayores.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio (ECA). Grupo experimental: sesiones de pilates dos veces por semana durante tres meses. Grupo control: no participó en sesiones de pilates ni en ningún otro programa de rehabilitación o actividad física adicional excepto las actividades cotidianas.</p>	<p>Evaluación pre y post intervención usando Timed Up and Go (TUG), One Leg Stance Test (OLST), plataforma baropodométrica Freestep, y plataforma Biosway.</p>	<p>Después del entrenamiento, el grupo experimental mostró una disminución significativa en la superficie de la elipse ($p=0.0037$) y velocidad media ($p=0.0262$) para el pie derecho. También se observaron mejoras en los límites de estabilidad (LoS) ($p=0.005$) y en la prueba m-CTSIB en superficie inestable con ojos cerrados ($p=0.0409$). No hubo cambios significativos en el grupo de control.</p>
<p>Da Silva et al. 2022 (14)</p>	<p>N=61 adultos mayores (70.08 años \pm 5.51) 29 en grupo de pilates (PG), 32 en grupo de control (GC)</p>	<p>Effects of Pilates on the risk of falls, gait, balance and functional mobility in healthy older adults: A randomised controlled trial</p>	<p>Investigar los efectos de pilates sobre el riesgo de caídas, el miedo a caer, el equilibrio postural, la movilidad funcional, los parámetros de la marcha espaciotemporal, la movilidad y la actividad física en adultos mayores.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio (ECA). PG: programa de pilates de 12 semanas, con ejercicios realizados dos veces por semana y ejercicios complementarios en casa. GC: grupo de control sin intervención de Pilates.</p>	<p>Evaluación usando MOCA para cognición. Ecuaciones de estimación generalizadas (GEE) con ajustes de covariables.</p>	<p>Efectos positivos en TUG, direcciones AP y ML del equilibrio, cadencia, tiempo de postura, paso y doble apoyo. Diferencias significativas en tiempo de paso y doble apoyo entre grupos ($p < 0.05$). Interacción significativa entre tiempo y grupos para FRT. La edad afectó TUG, FRT, equilibrio postural AP con ojos abiertos. Estado de salud afectó ML con ojos abiertos. La marcha fue significativa para edad, altura y estado de salud. Conclusión: 12 semanas de pilates mejoraron la movilidad funcional, el equilibrio postural y los parámetros espaciotemporales de la marcha. Se recomienda realizar ensayos de mayor duración.</p>

Albar- Almazán et al. 2023 (15)	N=110 mujeres (69,15 ± 8,94 años) (55 en grupo de Pilates, 55 en grupo de control)	Effects of Pilates on fall risk factors in community- dwelling elderly women: A randomized, controlled trial	Analizar los efectos de un programa de ejercicios basado en el método pilates sobre la confianza en el equilibrio, el miedo a las caídas y el control postural en mujeres ≥60 años.	Ensayo controlado aleatorizado. Grupo de pilates: programa de ejercicios basado en el método Pilates en sesiones de 60 minutos durante 12 semanas. Grupo control: no recibió ninguna intervención. La escala de eficacia de caídas-internacional y la escala de confianza en el equilibrio específica de la actividad se utilizaron respectivamente para evaluar el miedo a caer y la confianza en el equilibrio en la realización de actividades de la vida diaria. El control postural se evaluó utilizando una plataforma estabilométrica.	Estadística descriptiva y pruebas t de Student para muestras independientes.	El grupo de Pilates mostró valores superiores en la confianza en el equilibrio en comparación con el grupo control (77,52 ± 18,27 vs 72,35 ± 16,39, d de Cohen = 0,030). Las mujeres del grupo de pilates mostraron menor miedo a caer en comparación con el grupo control (22,07 ± 5,73 vs 27,9 ± 6,95, d de Cohen = 0,041). Las participantes del grupo de pilates experimentaron mejoras estadísticamente significativas en la velocidad y los movimientos anteroposteriores del centro de presión con los ojos abiertos y cerrados respectivamente (d de Cohen = 0,44 y 0,35 respectivamente). Un programa de entrenamiento de pilates de 12 semanas tiene efectos beneficiosos sobre la confianza en el equilibrio, el miedo a las caídas y la estabilidad postural en mujeres mayores.
---------------------------------------	--	---	--	---	---	---

<p>Josephs et al. 2016 (16)</p>	<p>N=31 participantes con riesgo de caídas (15 en grupo de Pilates, 16 en grupo de ejercicio tradicional)</p>	<p>The effectiveness of Pilates on balance and falls in community dwelling older adults</p>	<p>Determinar si pilates es más efectivo que los ejercicios tradicionales de fuerza y equilibrio para mejorar las medidas de equilibrio, la confianza en el equilibrio y reducir las caídas en adultos mayores que viven en la comunidad y tienen riesgo de caídas.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado. Grupo de pilates (PG) y grupo de ejercicio tradicional (TG). Ambos grupos participaron en 12 semanas de ejercicio, 2 veces por semana durante 1 hora.</p>	<p>Estadística descriptiva y pruebas t de Student para muestras independientes.</p>	<p>Mejoras significativas en la escala de equilibrio avanzada de Fullerton en el grupo de pilates (diferencia de medias = 6,31, $p < 0,05$) y en el grupo de ejercicio tradicional (diferencia de medias = 7,45, $p = 0,01$). El grupo de pilates mostró una mejora significativa en la escala de confianza en el equilibrio para actividades específicas (diferencia de medias = 10,57, $p = 0,008$). Tanto pilates como los programas de equilibrio tradicionales son eficaces para mejorar las medidas de equilibrio en adultos mayores que viven en la comunidad y tienen riesgo de caídas; el grupo de pilates muestra una mayor confianza en el equilibrio.</p>
-------------------------------------	---	---	---	--	---	---

<p>Roller et al., 2018 (17)</p>	<p>Cincuenta y cinco sujetos (27 de Pilates, 28 de control; 38 mujeres, 17 hombres; edad media 77,6 años, rango 65-95</p>	<p>Pilates Reformer exercises for fall risk reduction in older adults: A randomized controlled trial</p>	<p>Investigar los efectos de los ejercicios de pilates utilizando un Reformer sobre las medidas de riesgo de caídas, equilibrio y movilidad, autoeficacia y rango de movimiento activo en adultos de 65 años o más con riesgo de caídas en comparación con un grupo de control.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio Los sujetos del grupo de intervención asistieron a un programa de ejercicios Pilates Reformer en formato grupal una vez por semana durante un periodo de 10 semanas. Las medidas de resultado primarias fueron las puntuaciones compuestas de la prueba de organización sensorial (SOT) en el sistema NeuroCom®, Timed Up-and-Go (TUG) y la escala de confianza en el equilibrio de actividades específicas (ABC). Las medidas de resultado secundarias fueron la prueba de adaptación (ADT), elevación de la pierna estirada (SLR), extensión de cadera y rango de movimiento activo de dorsiflexión del tobillo (AROM), escala de equilibrio de Berg (BBS) y prueba de caminata de 10 metros (10MWT).</p>	<p>Se calcularon estadísticas descriptivas simples y se determinaron medias y desviaciones estándar. Se emplearon pruebas de chi-cuadrado y pruebas t para comparar distribuciones por género, edades, alturas, puntajes en MMSE y número de caídas entre grupos de intervención y control. Se realizó un ANOVA de 2 (intervención) X 2 (tiempo) con medidas repetidas para evaluar cambios en las puntuaciones de equilibrio, velocidad y otras mediciones antes y después de la intervención. Se verificó la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas con la prueba de Levine. Todas las pruebas estadísticas se realizaron con un nivel de significancia de $P < 0.05$.</p>	<p>Los ejercicios de Pilates Reformer realizados una vez por semana durante 10 semanas dieron como resultado una reducción del riesgo de caídas y mejoras significativas en el equilibrio estático y dinámico, la movilidad funcional, la autoeficacia del equilibrio y el rango de amplitud de movimiento (AROM) de las extremidades inferiores en adultos de 65 años o más con riesgo de caídas, mientras que el grupo de control no mejoró significativamente en ninguna medida.</p>
---------------------------------	---	--	---	--	--	---

Fuente. Elaboración propia.

Discusión

Los estudios revisados proporcionan una visión matizada sobre la efectividad del pilates en la mejora del equilibrio, la movilidad y la funcionalidad en adultos mayores. Aunque la mayoría de ellos destacan sus beneficios, las variaciones en los resultados sugieren que la eficacia del método pilates puede depender de múltiples factores, incluidos el diseño del estudio, la duración de la intervención y las medidas específicas utilizadas. El estudio de Barker et al. (10) encontró mejoras significativas en varias pruebas de equilibrio en el grupo de intervención después de 12 semanas, como el test de paso, el alcance funcional y el Timed Up and Go (TUG) rápido, entre otros. Estos resultados indican que el programa de pilates fue efectivo para mejorar el equilibrio y la fuerza de las extremidades inferiores. Sin embargo, a pesar de estas mejoras en las medidas de equilibrio, no se observaron diferencias significativas en la tasa de caídas ni en las caídas con lesiones entre el grupo de intervención y el grupo de control. Este hallazgo sugiere que, aunque el método pilates puede mejorar el equilibrio y la estabilidad, estos beneficios no se traducen necesariamente en una reducción estadísticamente significativa de caídas y lesiones, al menos en el período de intervención estudiado. En contraste, el estudio de Długosz-Boś et al. (13) muestra resultados prometedores para el grupo experimental en términos de estabilidad y equilibrio. Los participantes que realizaron pilates mostraron mejoras significativas en la superficie de la elipse y en la velocidad media durante las pruebas de equilibrio, indicando una mejora en la capacidad de mantener el equilibrio y la velocidad de los movimientos. Sin embargo, el tiempo de finalización del TUG no mostró mejoras significativas en el grupo experimental, lo que puede sugerir que pilates impactó más en ciertos aspectos del equilibrio estático que en la agilidad o en la movilidad dinámica medida por la prueba TUG. Da Silva et al. (14) reportaron que el grupo de pilates tuvo mejoras significativas en varios aspectos de la movilidad y el equilibrio. La reducción en los tiempos de las direcciones anteroposterior y mediolateral y la mejora en la puntuación de la prueba FRT en el grupo de pilates reflejan una mejora en la estabilidad y en el alcance funcional. Además, el grupo de pilates experimentó una reducción en el miedo a caerse, lo que es indicativo de una mejora en la percepción de seguridad y confianza. Estos resultados sugieren que el método pilates no solo mejora la capacidad funcional, sino también la percepción subjetiva de equilibrio y seguridad, lo cual es crucial para la prevención de caídas en adultos mayores. Aibar-Almazán et al. (15) también encontraron beneficios significativos en el grupo de pilates, con mejoras en la confianza en el equilibrio y una reducción en el miedo a caerse en comparación con el grupo de control. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Da Silva et al. (14), lo que refuerza la idea de que pilates puede ser un método particularmente efectivo

en mejorar la percepción del equilibrio y la seguridad personal. Además, el estudio reveló que el grupo de pilates mostró mejoras en el control postural bajo condiciones de ojos cerrados, lo que sugiere que el método puede mejorar la estabilidad en condiciones más desafiantes. En el estudio de Josephs et al. (16), aunque se encontraron mejoras en las puntuaciones de equilibrio tanto en el grupo de pilates como en el grupo tradicional, las diferencias entre los grupos no fueron significativas. Esto indica que, en algunos casos, el pilates puede ofrecer beneficios similares al de otros programas de ejercicio, al menos en términos de las métricas evaluadas en este estudio. La falta de diferencias significativas podría reflejar que pilates y los programas tradicionales tienen efectos comparables sobre el equilibrio, o podría deberse a factores como la duración del programa o las características específicas de los participantes. Finalmente, el estudio de Roller et al. (17) mostró que el grupo de pilates mejoró significativamente en varias medidas de equilibrio y movilidad, incluyendo el test SOT, la escala de equilibrio de Berg (BBS) y la prueba de caminata de 10 metros (10MWT). Estos resultados sugieren que el pilates puede ser particularmente efectivo en mejorar aspectos de la movilidad y el equilibrio que son relevantes para la funcionalidad diaria. Sin embargo, el estudio también encontró que las mejoras en la escala de confianza en actividades específicas (ABC) fueron observadas en ambos grupos, lo que puede indicar que el pilates no tiene un impacto único en la confianza en comparación con otras formas de ejercicio. En resumen, aunque los estudios revisados indican que el método pilates tiene un impacto positivo en el equilibrio, la estabilidad y la movilidad en adultos mayores, la magnitud de estos beneficios y su comparación con otras intervenciones varía. Mientras que algunos estudios destacan mejoras significativas en medidas de equilibrio y percepción de seguridad, otros sugieren que los efectos del pilates pueden ser similares a los de otros programas de ejercicio. Estas variaciones subrayan la necesidad de investigar más a fondo para optimizar los programas de pilates y adaptarlos a las necesidades individuales, para maximizar su eficacia en la prevención de caídas y la mejora de la funcionalidad. Al revisar los estudios sobre el impacto de pilates en el equilibrio y la movilidad en adultos mayores, se observan varias limitaciones que afectan la interpretación de los resultados. En primer lugar, la variabilidad en los diseños y metodologías de los estudios puede dificultar la comparación directa entre ellos. Así, mientras algunos utilizan medidas objetivas de equilibrio, otros se basan en evaluaciones subjetivas, lo que introduce inconsistencias en los resultados y en la interpretación de la efectividad del método pilates. Además, la duración de los programas de pilates y el tiempo de seguimiento varían entre los estudios, lo que puede influir en la magnitud de los beneficios observados y en la sostenibilidad de los efectos a largo plazo. Otro aspecto importante es el tamaño de la muestra y la representatividad de los participantes. Algunos estudios incluyen muestras pequeñas o específicas, lo que limita la generalización de los resultados a una población más amplia. La heterogeneidad en las intervenciones también juega un papel crucial; los programas de

pilates varían en frecuencia, intensidad y tipos de ejercicios, lo que puede afectar los resultados y su comparabilidad. La falta de estandarización en la implementación del programa puede reducir la replicabilidad de los resultados. Las medidas de resultado empleadas para evaluar el equilibrio, la movilidad y la funcionalidad también presentan desafíos. La combinación de diferentes métodos de evaluación puede llevar a resultados dispares, dificultando la interpretación global del impacto del pilates. Además, la adherencia a los programas de pilates es un factor crítico que puede influir en los resultados; algunos estudios reportan altas tasas de adherencia, mientras que otros no proporcionan información detallada sobre el cumplimiento, lo que puede sesgar los resultados. Esta revisión sistemática destaca la necesidad de intervenciones específicas y continuas para abordar los desafíos del envejecimiento y la prevención de caídas, posicionando al método pilates como una intervención viable y efectiva para mejorar la calidad de vida y la seguridad de los adultos mayores. En cuanto a las recomendaciones prácticas, se sugiere que los adultos mayores realicen sesiones de pilates de al menos 60 minutos, dos veces por semana, como lo indica Barker et al. (10), para obtener beneficios significativos en el equilibrio y la fuerza muscular. Además, Długosz-Bo's et al. (13) recomiendan un programa de pilates de tres meses para observar mejoras en parámetros de equilibrio, sugiriendo que un compromiso a mediano plazo es esencial para la efectividad del programa. Aibar-Almazán et al. (15) destacan la importancia de incluir ejercicios que mejoren la confianza en el equilibrio, enfatizando que la implementación de sesiones específicas que aborden el miedo a caer puede ser crucial para fomentar la participación activa de los adultos mayores en actividades físicas. Por último, Josephs et al. (16) sugieren que, aunque pilates es efectivo, podría ser útil combinarlo con ejercicios tradicionales de equilibrio y fuerza, ya que ambos enfoques muestran mejoras en las medidas de equilibrio, pero pilates puede proporcionar una mayor confianza en las actividades diarias. Esta revisión subraya la necesidad de intervenciones específicas y continuas para abordar los desafíos del envejecimiento y la prevención de caídas, posicionando a pilates como una intervención viable y efectiva para mejorar la calidad de vida y la seguridad de los adultos mayores. Las futuras investigaciones deberían enfocarse en estudios de mayor escala y en la evaluación de los efectos a largo plazo de pilates en la prevención de caídas.

Conclusión

El método pilates se posiciona como una intervención efectiva y accesible para mejorar la calidad de vida y la seguridad de los adultos mayores, ofreciendo una estrategia viable para la prevención de caídas y, en consecuencia, una baja sustancial en el número de caídas en esta población. La incorporación de pilates en programas de salud pública puede ser una intervención clave para abordar los desafíos del envejecimiento y la prevención de caídas,

promoviendo así una mayor autonomía y bienestar en los adultos mayores. Futuras investigaciones deberían enfocarse en estudios de mayor escala y duración, incluyendo una población más diversa para confirmar y ampliar estos hallazgos. Además, explorar los mecanismos subyacentes que contribuyen a las mejoras observadas puede proporcionar una comprensión más profunda y guiar la optimización de los programas de pilates. Investigaciones a largo plazo también deberían evaluar los efectos sostenidos de pilates en la prevención de caídas y su impacto en la calidad de vida de los adultos mayores.

Referencias

1. World Health Organization. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age [Internet]. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2007 [citado 2024 Ago 12]. Disponible en: <https://extranet.who.int/agefriendlyworld/wp-content/uploads/2014/06/WHO-Global-report-on-falls-prevention-in-older-age.pdf>
2. da Silva Gama ZA, Gómez-Conesa A. Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2008;42(5):946-56. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67240170022>
3. Ríos-Fraustro C, Galván-Plata ME, Gómez-Galicia DL, Giraldo-Rodríguez L, Agudelo-Botero M, Mino-León D. Factores intrínsecos y extrínsecos asociados con caídas en adultos mayores: estudio de casos y controles en México. *Gac Med Mex*. 2021;157(2):133-9. <https://doi.org/10.24875/GMM.M21000537>
4. World Health Organization. Falls [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021 [citado 2024 Ago 12]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
5. Shin S, Wuensche B. What type of exercises should older adults engage in to improve fall efficacy and physical fitness related to falling? *J Exerc Rehabil*. 2023;19(4):198-207. <https://doi.org/10.12965/jer.2346276.138>
6. Morales Paredes AN, Rivarola Monzon DG, Romero Mansilla M, Cartagena Ochavano RE, Meneses Espejo Y, Prado Boza AA. Actividad física en el hogar para mejorar la fuerza y equilibrio en el adulto mayor para prevenir el riesgo de caídas. *Revisión Bibliográfica (Physical activity at home to improve strength and balance in the elderly to prevent the risk of falls. Bibliographic Review)*. *Retos* [Internet]. 1 de abril de 2024 [citado 22 de noviembre de 2024]; 53:305-1. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/99567>

7. García-Garro PA, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Achalandabaso-Ochoa A, Jiménez-García JD, Cruz-Díaz D, Aibar-Almazán A. Effectiveness of A Pilates Training Program on Cognitive and Functional Abilities in Postmenopausal Women. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(10):3580. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103580>
8. Patti A, Zangla D, Sahin FN, Cataldi S, Lavanco G, Palma A, Fischietti F. Physical exercise and prevention of falls. Effects of a Pilates training method compared with a general physical activity program: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(13). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025289>
9. Borah P, Hussain I, Gogoi L, Govindasamy K, Sarkar S, Elayaraja M, Balaji E, Gogoi H. Effect of mat pilates training program on functional fitness in older adults. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2024;28(1):16-25. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0102>
10. Barker AL, Talevski J, Bohensky MA, Brand CA, Cameron PA, Morello RT. Feasibility of Pilates exercise to decrease falls risk: A pilot randomized controlled trial in community-dwelling older people. *Clin Rehabil*. 2016;30(10):984-96. <https://doi.org/10.1177/0269215515606197>
11. Campos de Oliveira L, Gonçalves de Oliveira R, Pires-Oliveira DA. Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a randomized, controlled, clinical trial. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(3):871-6. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.871>
12. Moreno-Segura N, Igual-Camacho C, Ballester-Gil Y, Blasco-Igual MC, Blasco JM. The Effects of the Pilates Training Method on Balance and Falls of Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Aging Phys Act*. 2018;26(2):327-44. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0078>
13. Dlugosz-Bos M, Filar-Mierzwa K, Stawarz R, Scisłowska-Czarnecka A, Jankowicz-Szymanska A, Bac A. Effect of three months Pilates training on balance and fall risk in older women. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(7):3663. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073663>
14. da Silva LD, Shiel A, McIntosh C. Effects of Pilates on the risk of falls, gait, balance and functional mobility in healthy older adults: A randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2022; 30:30-41. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.02.020>
15. Aibar-Almazán A, Martínez-Amat A, Cruz-Díaz D, De la Torre-Cruz MJ, Jiménez-García JD, Zagalaz-Anula N, et al. Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *Eur J Sport Sci*. 2019;19(10):1386-94. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003790>

16. Josephs S, Pratt ML, Calk Meadows E, Thurmond S, Wagner A. The effectiveness of Pilates on balance and falls in community dwelling older adults. *J Bodyw Mov Ther.* 2016;20(3):552-8. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.003>
17. Roller M, Kachingwe A, Beling J, Ickes DM, Cabot A, Shrier G. Pilates Reformer exercises for fall risk reduction in older adults: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2018;22(4):983-98. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.09.004>.