

## Programas de intervención física en mujeres mayores a través del método Pilates: Una revisión sistemática

### Physical intervention programs in older women through the Pilates method: A systematic review

Virginia Tejada Medina, Carlos Díaz Caro, Cristian González García, Pedro Jesús Ruiz Montero  
Universidad de Granada (España)

**Resumen.** La proporción de personas mayores de 60 años, ha aumentado más rápidamente que cualquier otro grupo de edad. Este hecho influye directamente sobre la salud y la capacidad funcional, siendo el género un determinante transversal del envejecimiento activo que refleja enormes desventajas sobre las mujeres mayores. El propósito de esta revisión fue conocer los programas de intervención mediante el método Pilates en mujeres mayores de 60 años, y analizar los efectos sobre las capacidades físicas y la calidad de vida. La búsqueda se realizó en las bases de datos Web of Science y Scopus, a partir de los descriptores «Pilates, adultos mayores, mujeres, calidad de vida y prevención». El proceso de selección y análisis de los artículos se realizó por parejas, de 2014 a 2019. De los 100 resultados obtenidos inicialmente, 41 cumplieron con los criterios de inclusión y fueron seleccionados para la revisión. Los estudios analizados se centran principalmente en la aplicación de programas de Pilates para la mejora de la composición corporal, la fuerza muscular, la flexibilidad, el equilibrio, la prevención de caídas, la funcionalidad y la calidad de vida en mujeres mayores de 60 años. Tras el análisis, encontramos hallazgos coincidentes con la literatura nacional e internacional respecto a los beneficios de la práctica de Pilates en mujeres adultas mayores. En conclusión, el método Pilates favorece la funcionalidad de estas personas y por ende aporta una mayor calidad de vida relacionada con la salud.

**Palabras claves:** método Pilates, adultos mayores, mujeres, calidad de vida, prevención.

**Abstract.** The proportion of people over 60 has increased more rapidly than any other age group. This fact directly influences health and functional capacity, = gender being a transversal determinant of active aging that reflects enormous disadvantages in older women. The purpose of this review was to know the intervention programs using the Pilates method in women over 60 years of age, and to analyze the effects on physical abilities and quality of life. The search was carried out in the Web of Science and Scopus databases, based on the descriptors «Pilates, older adults, women, quality of life, and prevention». The selection and analysis of the articles was carried out in pairs, from 2014 to 2019. Of the 100 results initially obtained, 41 met the inclusion criteria and were selected for review. The analyzed studies mainly focus on the application of Pilates programs for the improvement of body composition, muscle strength, flexibility, balance, prevention of falls, functionality, and quality of life in women over 60 years of age. After the analysis, we found findings that coincide with national and international literature regarding the benefits of practicing Pilates in older women. In conclusion, the Pilates method favors the functionality of these people and therefore provides a better quality of life related to health.

**Keywords:** Pilates, older adults, women, quality of life and prevention.

### Introducción

El envejecimiento es un proceso permanente del ciclo vital, que afecta a todos los seres vivos de nuestro planeta (Marcos Becerro, 2010) y la vejez una etapa dentro del mismo prioritaria para la salud pública, en cuanto al mantenimiento de la calidad de vida y el aumento del número de años libres de discapacidad. De acuerdo con los criterios expuestos por la Organización Mundial de la Salud (2018), el aumento de la esperanza de vida y la disminución de la tasa de fecundidad, han cambiado de forma drástica la proporción de personas mayores de 60 años, aumentando más rápidamente que cualquier otro grupo de edad en casi todos los países. Entre 2015 y 2050, la proporción de la población mundial con más edad habrá pasado de 900 a 2000 millones, lo que supondrá un aumento del 12% al 22%.

Este hecho influye directamente sobre la salud y la capacidad funcional de estas personas, siendo el género, un determinante transversal del envejecimiento activo que refleja enormes desventajas sobre las mujeres mayores. Éstas son más numerosas que los hombres y tienen unas características sociodemográficas y de salud definidas y diferentes (Muñoz Cobos & Espinosa Almendro, 2008), ya que generalmente viven solas más que los hombres, realizan las labo-

res del hogar y tienen problemas de salud igual que ellos (Cabrera-Ramos, Cabrera-Fernández & Cachón-Zagalaz, 2019). En especial ciertos periodos de transición como la menopausia, que influyen en la calidad de vida en esta etapa, sobre todo en la salud física y emocional. Ante estas condiciones, la actividad física parece la opción más completa para disminuir los efectos del envejecimiento, etapa que viene acompañada de una disminución progresiva y acentuada de la fuerza muscular (Nabuco et al., 2019). Además, representa una estrategia efectiva para combatir el sedentarismo y contribuir significativamente en el mantenimiento de la condición física, gracias a sus múltiples beneficios para la salud en las personas adultas mayores (Aibar-Almazán et al., 2019; López-Vidal & Calvo-Lluch, 2019).

Son variados los estudios realizados en el último año, que han comprobado los efectos beneficiosos del ejercicio físico en mujeres por encima de los 60, demostrando una relación positiva entre la actividad física y la mejora de la calidad de vida y la capacidad funcional (Huffman et al., 2019; Marcos-Pardo et al., 2019; Miranda-Aguilar et al., 2020; Panou, Giovanis, Tsougos & Angelidis, 2019; Villalobos et al., 2019; Yao & Tseng, 2019). Por tanto, las tendencias de actividad física dirigidas, empiezan a ser aceptadas por la mayoría de la población, promoviendo un aumento de la salud y la calidad de vida en las mujeres adultas mayores, que se traduce en una mejora de los parámetros de fuerza, flexibilidad, composición corporal, resistencia aeróbica o equilibrio entre otros, contribuyendo a la mejora de la estabi-

lidad postural y la prevención de caídas (Castro, Gálvez, Gúzman & García, 2019; Shahrbanian, Hashemi & Hemayattalab, 2019). En este sentido, Pilates, al ser una actividad física estructurada, ha demostrado mejorar las condiciones de salud y las funciones físicas y psicológicas en los adultos mayores (Aibar-Almazán et al., 2019; Choi, Joo & Lee, 2019). Este método consiste en un programa de entrenamiento físico y mental que involucra ejercicios especializados, entre los que se incluyen estiramientos dinámicos y de resistencia, sincronizados con la respiración y respetando los principios fundamentales de control corporal, precisión, centralización, fluidez del movimiento y concentración (Liposcki, da Silva Nagata, Silvano, Zanella & Schneider, 2019; Reche-Orenes & Carrasco, 2016).

La evidencia científica sobre los efectos positivos del método Pilates en mujeres y hombres de edad avanzada, ha sido recopilada, resumida y comparada en diversas revisiones de la literatura. Los componentes más estudiados han sido principalmente los relacionados con la aptitud física como la fuerza muscular, la flexibilidad, la resistencia muscular y aeróbica, el equilibrio estático y dinámico y la composición corporal (Cancela, Oliveira & Rodríguez-Fuentes, 2014; Engers, Rombaldi, Portella & da Silva, 2016; Moura Fernandes Pucci, Borba Neves & Félix Saavedra, 2019). En palabras de los autores, la práctica habitual de este método en adultos mayores, reduce la incidencia de las caídas y el riesgo de fracturas, al mejorar el control y la alineación postural, corrigiendo los malos hábitos (Detogni Schmit et al., 2016; Moreno-Segura, Igual-Camacho, Ballester-Gil, Blasco-Igual & Blasco, 2018; Reche-Orenes & Carrasco, 2016), hecho que contribuye a preservar la autonomía funcional de este colectivo. En esta misma línea, Hita-Contreras, Martínez-Amat, Cruz-Díaz & Pérez-López (2015), relacionan la obesidad osteosarcopénica en mujeres postmenopáusicas con un riesgo elevado de caídas y fracturas. Concluyen que un enfoque terapéutico para prevenir estas situaciones debe incluir, además de una dieta adecuada rica en vitamina D, con una proporción equilibrada de proteínas e hidratos de carbono, la recomendación de Pilates, como ejercicio físico regular para mejorar el equilibrio y contribuir positivamente en la prevención. Otros factores como las alteraciones de la marcha, el control postural y los cambios en la composición corporal se han identificado como factores de riesgo importantes para las caídas, siendo Pilates una forma efectiva de mejorarlos, por ser una actividad sin impacto que se puede adaptar a diferentes condiciones físicas y estados de salud (Hita-Contreras, Martínez-Amat, Cruz-Díaz & Pérez-López, 2016).

Además, el Pilates engloba una gran cantidad de ejercicios de estiramientos, existiendo evidencias de que este método es efectivo para aumentar la extensibilidad isquiosural, la inclinación pélvica y el grado de flexión del tronco (Vaquero Cristóbal, López Miñarro, Alacid Cárceles & Esparza Ros, 2015).

Por tanto, todos los factores anteriormente citados, tienen un impacto significativo en los aspectos sociales y en los estados de ánimo de los adultos mayores, ya que forman parte de su vida diaria y su mejora les proporcionaría la capacidad funcional y la independencia necesaria para vivir la segunda mitad de su vida. Como nos relata Bullo et al. (2015),

el entrenamiento con Pilates debe tenerse en cuenta como una forma de mejorar la calidad de vida de las personas mayores, convirtiendo este método en una herramienta fundamental que los médicos pueden incluir en las prescripciones de ejercicio físico.

Por todo ello, el objetivo de este estudio fue realizar una revisión sistemática para conocer los efectos y beneficios del entrenamiento de Pilates en mujeres mayores, sobre la mejora de sus capacidades físicas relacionadas con la salud y la calidad de vida.

## Método

### Búsqueda bibliográfica

La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos informatizadas más importantes en el ámbito de la salud y la actividad física, entre las que se encuentran Web of Science y Scopus. Examinamos todos los estudios realizados desde enero de 2014 hasta diciembre de 2019, redactados en inglés y español para constituir la base de nuestro análisis. La palabra «Pilates» fue siempre utilizada como criterio de búsqueda, unida por la conjunción «AND» para la búsqueda en inglés e «y» para español. Igualmente, se introdujeron las palabras clave «older adult» y «women» para la búsqueda en inglés, así como «adulto mayor» y «mujer» para español (descriptores DeCS y MeSH).

Posteriormente, los investigadores evaluaron la calidad de la evidencia metodológica mediante el proceso de evaluación de calidad PRISMA, que consiste en calificar cada estudio de acuerdo con los elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (Moher et al., 2009).

### Selección de estudios

Tras la identificación y selección de los títulos, realizada por dos investigadores, se llevó a cabo una evaluación completa de los artículos atendiendo a los criterios de elegibilidad iniciales. Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: que fueran artículos originales, estudios en los que se hubiese llevado a cabo un programa de intervención con mujeres mayores de 60 años, que abordasen la temática ob-

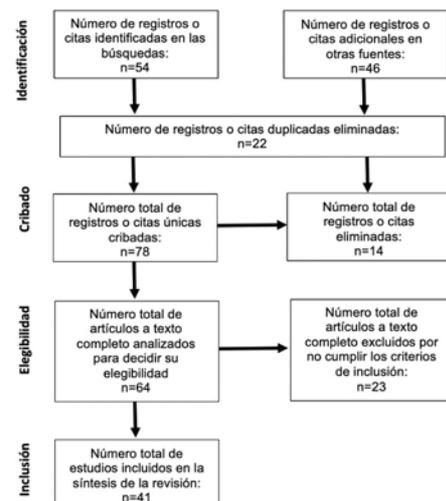


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de artículos

jeto de esta revisión de forma específica, es decir el método Pilates y que fuesen redactados en inglés o español. Por tanto, para el análisis se excluyeron las revisiones sistemáticas, todos aquellos artículos que no estuvieran escritos en español o inglés, los que no aplicaban el Pilates como programas de intervención y aquellos en los que las participantes no superaran los 60 años, y por tanto no cumplieran el criterio de la edad.

## Resultados

Siguiendo la estrategia definida, el resultado de la búsqueda inicial produjo 100 referencias limitadas entre 2014 y 2019. En un primer análisis, 22 artículos fueron excluidos por estar duplicados, 14 artículos por el tipo de documento, al tratarse de revisiones sistemáticas y resúmenes de congresos; 3 por ser estudios de casos; 6 por no utilizar el método Pilates en sus programas de intervención, 14 por no cumplir con el criterio de la edad, establecida en más de 60 años. Finalmente, 41 estudios fueron seleccionados, constituyendo la base de esta revisión. En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo de la selección de artículos.

De los 41 artículos, encontramos nueve que emplean el método Pilates para la mejora de la *fuerza muscular* (Bergamin et al., 2015; Bertoli et al., 2018; Carrasco-Poyatos, Ramos-Campo & Rubio-Arias, 2019; Choi et al., 2019; de Carvalho, Mesquita, Pereira, Neto & Amaro Zangaro, 2017; de Oliveira, de Oliveira & Pires-Oliveira, 2018, 2017; de Oliveira, Pires-Oliveira, Abucarub, de Oliveira & de Oliveira, 2017; Pinheiro et al., 2014); trece para mejorar el *equilibrio* y disminuir el *riesgo de caídas* (Aibar-Almazan et al., 2019; Barker et al., 2016; Bird & Fell, 2014; Cruz-Diaz et al., 2015; Gabizon, Press, Volkov, & Melzer, 2016; Irez, 2014; Josephs, Pratt, Calk Meadows, Thurmond, & Wagner, 2016; Markovic, Sarabon, Greblo & Krizanic, 2015; Mesquita, de Carvalho, Freire, Neto & Zangaro, 2015; Pata, Lord, & Lamb, 2014; Roller et al., 2018; Scherf, Guadagnin, Tier, & De Almeida Dias, 2019; Sofianidis, Dimitriou & Hatzitaki, 2017); dos para comprobar el impacto del método sobre la *capacidad funcional* de las mujeres (Bertoli, Biduski & Freitas, 2017; Vieira et al., 2017); tres artículos en los que se analizaron los efectos del Pilates sobre la *composición corporal* (Ruiz-Montero & Castillo-Rodríguez, 2018; Ruiz-Montero, Castillo-Rodríguez, Mikalacki, Nebojsa & Korovljević, 2014; Vasconcelos, Cardozo, Lucchetti & Lucchetti, 2016); ocho para determinar mejoras en el *dolor corporal* y la *calidad de vida* (Aibar-Almazan et al., 2019; Curi, Haas, Alves-Vilaca & Fernandes, 2018; de Oliveira et al., 2019; de Oliveira, de Oliveira & Pires-Oliveira, 2015; Liposcki et al., 2019; Pérez, Haas & Wolff, 2014; Ruiz-Montero, Castillo-Rodríguez, Mikalacki & Delgado-Fernández, 2015; Ruiz-Montero, Ruiz-Rico Ruiz, Martín-Moya & González-Matarín, 2019); uno sobre la influencia de Pilates en la *calidad del sueño* (Curi, Vilaca, Haas & Fernandes, 2018); tres relacionados con la mejora de las *funciones cognitivas* y el *estado de ánimo* (Carrasco-Poyatos, Rubio-Arias, Ballesta-García, & Ramos-Campo, 2019; Jurakic, Krizanic, Sarabon & Markovic, 2017; Ángeles, Jiménez, Sánchez & Juan, 2016) y dos en los que se estudió la contribución de Pilates en la mejora de la *flexibilidad* (de Oliveira, de Oliveira & Pires-Oliveira, 2016; Geremia, Iskiewicz,

Marschner, Lehnen & Lehnen, 2015).

En cuanto al diseño, diez fueron estudios *pre-post* con un grupo de intervención (Bergamin et al., 2015; Bertoli et al., 2017, 2018; Bird & Fell, 2014; Choi et al., 2019; Geremia, Iskiewicz, Marschner, Lehnen & Lehnen, 2015; Pata et al., 2014; Pérez et al., 2014; Pinheiro et al., 2014; Ruiz-Montero et al., 2014; Scherf et al., 2019) y seis *pre-post* con un *grupo control* y uno *experimental* (Ángeles, Jiménez, Sánchez & Juan, 2016; de Carvalho et al., 2017; Irez, 2014; Ruiz-Montero & Castillo-Rodríguez, 2018; Sofianidis et al., 2017; Vasconcelos et al., 2016); cuatro *ensayos clínicos aleatorizados* (de Oliveira, de Oliveira, et al., 2017; de Oliveira, Pires-Oliveira, et al., 2017; Liposcki et al., 2019; Vieira et al., 2017); quince *ensayos controlados aleatorizados* (Aibar-Almazán et al., 2019; Aibar-Almazan et al., 2019; Barker et al., 2016; Carrasco-Poyatos et al., 2019; Carrasco-Poyatos, Rubio-Arias, et al., 2019; Cruz-Diaz et al., 2015; Curi, Vilaca, et al., 2018; de Oliveira, de Oliveira & Pires-Oliveira, 2016; de Oliveira et al., 2018; de Oliveira et al., 2019; Gabizon et al., 2016; Josephs et al., 2016; Markovic et al., 2015; Mesquita et al., 2015; Roller et al., 2018); dos *estudios transversales* (Ruiz-Montero et al., 2015, 2019) y un *estudio piloto* (Jurakic et al., 2017) (tabla 1).

## Discusión

El propósito de esta revisión, fue conocer los efectos y beneficios del método de entrenamiento basado en Pilates en mujeres mayores, sobre la mejora de sus capacidades físicas relacionadas con la salud (fuerza muscular, equilibrio, riesgo de caídas, flexibilidad, capacidad funcional o composición corporal) y la calidad de vida (dolor corporal, calidad del sueño, funciones cognitivas y estado de ánimo), desde 2014 a 2019.

### *Fuerza muscular*

En relación a los programas de intervención a través del método Pilates llevados a cabo para el aumento de la fuerza muscular, los resultados obtenidos por Pinheiro et al., (2014), sobre la fuerza y la conductividad de la estimulación eléctrica de los músculos paraespinales lumbares, así como la contracción muscular transversa del abdomen en mujeres mayores, antes y después de realizar ejercicios de Pilates en suelo, mostraron una mejora significativa sobre la estabilización lumbar tras 12 sesiones de entrenamiento. Los instrumentos utilizados para la evaluación posterior al programa fueron la electromiografía de superficie, un transductor de fuerza y una unidad de biofeedback de presión. Por lo tanto, el entrenamiento basado en el método Pilates, influyó positivamente en esta musculatura.

En cuanto a la hipótesis que plantean Bergamin et al., (2015) en su estudio, sobre un programa de Pilates para mejorar la fuerza muscular general, la composición corporal y el equilibrio durante una sola tarea, los resultados mostraron mejoras significativas en el aumento de la fuerza de la parte superior e inferior del cuerpo y la musculatura abdominal, aunque sin cambios en la composición corporal de mujeres postmenopáusicas. La fuerza muscular se evaluó con un dinamómetro de fuerza de prensión manual, la prueba de sentarse y levantarse de 30s y una prueba de fuerza abdomi-

Tabla 1.

## Resumen descriptivo de los estudios analizados

Estudio	Edad	Sujetos	Programa	Diseño	Duración	Resultados
<b>Fuerza muscular</b>						
Pinheiro et al., 2014	68,63±6,81	n=13	Programa de ejercicios con Pilates para la mejora de la fuerza y la conductividad de la estimulación eléctrica de los músculos paraespinales lumbares, y la contracción del transverso del abdomen.	Pre-post	4 semanas 3 veces/sem 50' sesión	Aumento de la fuerza y la activación eléctrica de los músculos paraespinales lumbares, así como mayor capacidad para contraer el músculo transverso del abdomen.
Bergamin et al., 2015	63,00±2,29	n=25 M	Programa de entrenamiento de ejercicios con Pilates para la mejora de la fuerza muscular, el control postural y la composición corporal.	Pre-post	12 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Mejoras significativas en fuerza de presión manual (+8.22%), test de sentarse y levantarse 30" (+23.41%), fuerza abdominal (+30.81%). No se detectaron cambios en la CC.
de Carvalho et al., 2017	56,2±9,4	n=60 M PG=20 PNF=20 CG=20	Ejercicios de Pilates. Facilitación Neuromuscular Propioceptiva para el aumento de la fuerza muscular	Pre-post	1 mes 3 veces/sem	Un análisis de la varianza, reveló ganancias similares de la fuerza en los extensores y flexores de la rodilla con el uso de Pilates y PNF.
de Oliveira, Pires-Oliveira et al., 2017	65,3±3,68 (PG) 66,3±3,41 (CG)	n=30 PG=15 CG=15	Programa de Pilates con 19 ejercicios para los principales segmentos corporales, con énfasis en las extremidades superiores, para la mejora de la fuerza muscular isocinética de los flexores y extensores del codo.	Ensayo clínico aleatorizado Pre-post	12 semanas 2 veces/sem 60' sesión	En la comparación intragrupo, el PG mejoró la fuerza de los extensores del codo y la funcionalidad de las extremidades superiores (p <0.05). Al comparar la evaluación post-intervención, el PG fue superior al CG en todas las variables (p <0,05).
de Oliveira, de Oliveira, et al., 2017	64,2±0,8 (CG) 63,6±1 (EG)	n= 32 M CG=16 EG=16	Programa de Pilates para la mejora de la fuerza muscular isocinética de los extensores y flexores de la rodilla	Ensayo clínico aleatorizado con 2 grupos. Pre-post	12 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Mejora significativa en el EG (p <0.01) en todas las variables, sobre el CG. Consiguiendo una mejora de 1.59 y 1.15 para los músculos flexores y extensores de la rodilla respectivamente.
de Oliveira et al., 2018	55,3±6,1 (PG) 55,5±6,8 (WBV) 56,3±6,4 (WBV) 54,1±5,2 (CG)	n= 51 M PG=17 WBV=17 CG=17	Programa de ejercicios de Pilates vs Plataforma Vibratoria	Ensayo controlado aleatorizado con 3 grupos	6 meses 3 veces/sem 60' sesión 5' en plataforma vibratoria	El 96.1% de los participantes completaron el seguimiento. El PG fue superior (p <0.05) al WBV para la fuerza muscular de los flexores de la rodilla a 60 / s (% de cambio: 16,71 20,68 frente a 6,18 19,42; d de Cohen = 0,70) y superior (p <0,05) al control grupo en todas las variables de fuerza muscular y en cuatro dominios SF-36.
Bertoli et al., 2018	62±3	n=14 M	Entrenamiento de Mat Pilates para la mejora del torque isocinético de las extremidades inferiores	Pre-post	12 semanas 3 veces/sem 60' sesión	Mejoras significativas (p <0.05) en el par máximo concéntrico y excéntrico de los músculos flexores de la rodilla, y los flexores y extensores de la cadera después de 12 semanas.
Carrasco-Poyatos et al., 2019	67,5±3,87 (PG) 65,89±4,54 (CG) 73,36±4,84 (MFG)	n=49 M PG=16 CG=19 MFG=14	Entrenamiento con Pilates frente al entrenamiento de Resistencia muscular para la mejora de la fuerza muscular isométrica e isocinética central.	Ensayo controlado aleatorizado con 3 grupos.	18 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Mejora de la fuerza isométrica de la cadera en el PG (p=0,004), respecto al CG. No hubo diferencias entre grupos respecto a la fuerza isocinética o el equilibrio. Las comparaciones intragrupo mostraron mejoras significativas (p>0,05) en el equilibrio dinámico y la fuerza isométrica del tronco y la cadera para los PG, MFG.
Choi et al., 2019	75,68±4,91	n=22 M	Programa de ejercicios con Pilates centrado en los movimientos del tobillo, para la mejora de la marcha, la fuerza muscular y la movilidad.	Pre-post	10 semanas 2 veces/sem 30' sesión	Mejoras significativas en los parámetros de la marcha espacial, la fuerza muscular y el rango de movimiento del tobillo (p>0,05).
<b>Equilibrio y Riesgo de caídas</b>						
Bird & Fell, 2014	69±7	n=30 M=25 H=5	Programa de ejercicios con Pilates para la mejora del riesgo de caídas físicas y la fuerza	Pre-post	5 semanas Evaluación 1 año después de la intervención	El control postural, el equilibrio dinámico y las mejoras funcionales fueron evidentes tras el entrenamiento inicial de Pilates, se mantuvieron en la 3ª semana (p<0,01). Diferencias significativas a partir de la 3ª semana en el equilibrio dinámico y la fuerza entre los participantes que continuaron realizando Pilates (n=14) y aquellos que lo habían dejado.
Irez, 2014	65	n=45 PG=15 (10 M, 5 H) WG=15 (5 M, 10 H) CG=15 (10 M, 5 H)	Programa de ejercicios con Pilates vs caminar durante 1 hora, 3 veces por semana	Pre-post	14 semanas 3 veces/sem 60' sesión	Diferencias significativas (p<0,05) en todos los parámetros pre y post intervención a favor del PG y en flexibilidad en el WG. No se encontraron diferencias significativas en el CG.
Pata et al., 2014	74,4	n=35 M=31 H=4	Programa de ejercicios basado en Pilates, diseñado específicamente para adultos mayores (en silla, de pie y con Thera-band)	Pre-post	8 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Mejora promedio en el TUG, T180 y FRT. Las pruebas TUG y T180 mostraron mejoras estadísticamente significativas (p<0,001 y 0,002) respectivamente. El FRT aunque no fue estadísticamente significativo, mostró una mejora (p=0,049).
Markovic et al., 2015	70±4	n=30 HG=16 PG=14	Programa de resistencia del core con Plataforma vibratoria vs entrenamiento convencional de Pilates, sobre el equilibrio, la función neuromuscular y la CC.	Ensayo controlado aleatorizado Pre-post	8 semanas 3 veces/sem	Mejoras significativas en el HG, frente al PG, para la CC, el equilibrio en condiciones estándar y todas las variables de fuerza muscular del tronco y la potencia de las piernas. El HG obtuvo mejores resultados al evaluar el equilibrio (p<0,05).
Mesquita et al., 2015	68,5±5,4 (PNF) 67,3±4,9 (PG) 71,5±6,2 (CG)	n=63 PNF=21 PG=21 CG=21	Programa de ejercicios de Pilates vs Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, para la mejora del equilibrio	Ensayo controlado aleatorizado Pre-post	4 semanas 3 veces/sem 50' sesión	El PNF mostró una reducción significativa en la mayoría de los parámetros establiométricos evaluados y una mejor puntuación en la Escala de equilibrio de Berg. El PG mostró un rendimiento significativamente mejor en la prueba de alcance funcional y la prueba de levantarse y andar que en el CG (p<0,05).
Cruz-Diaz et al., 2015	71,14±3,3 72,81±3,47 (PPTG) 69,58±2,21 (PTG)	n=97 PPTG=47 PTG=50	Programa combinado de Pilates y tratamiento de fisioterapia para la prevención de caídas y disminuir el dolor de espalda	Ensayo controlado aleatorizado Pre-post	12 semanas 2 veces/sem	El grupo PPT mostró una mejoría en el miedo a la caída (d=0,68); movilidad y equilibrio funcional (d=1.12) post tratamiento. Tuvo mejores resultados en el dolor (d=1.46) que el grupo de solo fisioterapia.
Barker et al., 2016	69,3 69,25±6,74 (EG) 69,41±5,76 (CG)	n=53 EG=18 CG=25	Programa de ejercicios con Pilates para disminución y prevención de las caídas	Ensayo controlado aleatorizado Pre-post	12 semanas 2 veces/sem	La tasa de lesiones por caídas a las 24 semanas de finalizar el programa, fue un 42% más baja y las tasas de caídas perjudiciales un 64% más bajas en el EG, estadísticamente no significativa (p=0,347, p=0,136). El equilibrio permanente, la fuerza de las extremidades inferiores y la flexibilidad mejoraron en EG en relación con CG (p<0,05).
Gabizon et al., 2016	71,15±4,3 70,3±3,8 (PG) 72,1±4,6 (CG)	n=88 PG=22M, 22H CG=21M, 23H	Programa de entrenamiento de Pilates con diferentes niveles de ejercicio, con bandas elásticas, pelotas suizas y balones hinchables grandes	Ensayo controlado aleatorizado Pre-post	12 semanas 3 veces/sem 60' sesión	No se encontraron interacciones significativas de grupo, por tiempo en ninguna de las medidas de control de equilibrio o estado de salud. Sin embargo, los principales efectos significativos fueron para las puntuaciones en la EEB (p<0,002), los parámetros de estabilidad postural (p<0,0001) y la salud mental (p<0,049).
Josephs et al., 2016	75,6±6,2 (PG) 74,5±6,9 (TG)	n=31 PG=8M, 5H TG=10M, 1H	Programa de Pilates con aparatos Reformer, Cadillac y Chair	Ensayo controlado aleatorizado	12 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Se encontraron diferencias significativas entre los puntajes pre-test y post-test en el TG para la FAB (p=0,1) y de igual forma en el PG p<0,05, donde también hubo diferencias para el ABC (p=0,008). No hubo diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las pruebas seleccionadas.
Sofianidis et al., 2017	70,76±5,42 (PG) 70,59±5,78 (DG) 70,37±5,97 (CG)	n=26 M n=10 H PG=12 DG=12 CG=12	Programa de ejercicios con Pilates y danza latina, para la mejora del equilibrio estático y dinámico.	Pre-post	12 semanas 2 veces/sem 60' sesión	El análisis reveló una reducción significativa de la amplitud del tronco durante la postura tandem con los ojos cerrados, en el centro de desplazamiento durante la posición de equilibrio con una pierna, y un aumento en la amplitud de balanceo del tronco para ambos grupos de intervención.

Roller et al., 2018	78,52±7,57 (PG) 76,68±6,79 (CG)	n=55 PG=19 CG=19	Programa de ejercicios basados en Pilates Reformer	Ensayo controlado aleatorizado	10 semanas 1 vez/sem 45' sesión	Mejoras significativas en el PG en las medidas posteriores al entrenamiento de Pilates, TUG (p<0,05), EEB (p<0,05), 10MWT (p<0,05), AROM (p<0,05). Se encontraron mejoras significativas en la prueba AROM entre grupos tras la intervención de Pilates para la extensión de cadera, la SLR izquierda y la dorsiflexión del tobillo derecho.
Aibar-Almazan et al., 2019	69,15±8,94	n=110 PG=55 CG=55	Programa de ejercicios basado en Pilates para disminuir el miedo a las caídas, mejorar el control postural y el equilibrio.	Ensayo controlado aleatorizado	12 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Valores más altos del PG respecto al CG (d=0,030). Mejoras significativas en la velocidad y los movimientos anteroposteriores con los ojos abiertos y cerrados (d=0,44, d=0,35).
Scherf et al., 2019	65,5±4,2	n=16	Programa de ejercicios básicos e intermedios basados en el método Mat Pilates	Pre-post	5 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Mejoras significativas en el equilibrio, evaluado con la EEB (p<0,001), en la movilidad funcional verificado a través del TUG (p<0,001) y la fuerza muscular de la extremidad inferior mediante la prueba de sentarse en silla de 30" (p<0,001). Mejora significativa en el sistema vestibular, con la prueba Sharp Romberg con ojos abiertos y cerrados respectivamente (p=0,027; p=0,001).
<b>Capacidad funcional</b>						
Bertoli et al., 2017	62,28±2,34	n=18 M	Programa de Mat Pilates para la mejora de la capacidad funcional	Pre-post	6 semanas 3 veces/sem 60' sesión	Todas las pruebas evaluadas tras las 6 semanas de Pilates, mostraron una mejora significativa.
Vieira et al., 2017	66,0±1,4 (PG) 63,3±0,9 (CG)	n=40 M	Programa de entrenamiento con Pilates para el desarrollo funcional de la vida comunitaria	Ensayo clínico aleatorizado Pre-post	12 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Mejoras significativas en el test Time-up-and go (p=0,02) y 6minutes walking (p<0,01) para el PG.
<b>Composición corporal</b>						
Ruiz-Montero et al., 2014	60-70	n=303	Programa de entrenamiento basado en Pilates y ejercicios aeróbicos para la mejora de la masa grasa	Pre-post	24 semanas 2 veces/sem 55-60' sesión	Mejora significativa de la masa grasa en el pre-post-test, p<0,01. Los diámetros óseos y los perímetros musculares no mostraron cambios (p>0,05). Correlación entre la masa grasa y la relación cintura-cadera (p<0,01).
Vasconcelos et al., 2016	67,86 (PCH) 70,42 (RT) 68,58 (FG)	n=148 M PCH=37 RT=37 FG=73	Programa de Gimnasia funcional, entrenamiento de resistencia y Pilates combinado con hidrogimnasia.	Pre-post	16 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Diferencias entre los tres grupos en las medidas antropométricas (peso, IMC, cintura y cadera, relación cintura-cadera) pero no en el rendimiento de la prueba funcional o mediciones del abdomen. El PCH tuvo una mayor pérdida de peso en comparación con la FG (p=0,04) y RT (p= 0,004), reducción en el IMC comparado con FG (p=0,029) y RT (p= 0,003); reducción en cintura en comparación con el FG (p<0,001) y RT (p=0,002), en cadera en comparación con el RT (p=0,02) y en la relación cintura-cadera en comparación con el RT (p=0,024).
Ruiz-Montero & Castillo-Rodriguez, 2018	63,75 68,85±5,38 (AP) 69,92±7,07 (IP)	n=341 AP=31 IP=30	Programa Pilates-Aeróbic	Pre-post	24 semanas 2 veces/sem 45' sesión	La circunferencia de la cintura y la masa grasa (MG) en IP que viven en ciudades de <2.000 habitantes fue la más baja (p<0,05). En AP, el peso, la circunferencia de la cintura y la MG también fueron los más bajos en las ciudades de <2.000 habitantes (p<0,05). La interacción de la actividad física y los factores poblacionales influyeron en la FC en reposo, la presión arterial diastólica y la MG (p<0,01; p<0,05 y p<0,05, respectivamente).
<b>Dolor corporal y calidad de vida</b>						
Pérez et al., 2014	68,13	n=22	Programa de ejercicios basado en Pilates para la mejora del desempeño de las actividades de la vida diaria	Pre-post	12 semanas 2 veces/sem 50' sesión	Los resultados fueron estadísticamente significativos en la mayoría de las pruebas previas realizadas BTDLAPIE (p<0,05) cuando los datos se compararon antes y después del programa de entrenamiento de Pilates. La prueba 3 (subir escalones), fue la única que no presentó diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, en todas las pruebas hubo una disminución media, en el tiempo general de rendimiento.
de Oliveira et al., 2015	63,62±1,02 (EG) 64,21±0,8 (CG)	n=32 EG=16 CG=16	Programa de ejercicios con Pilates vs estiramientos estáticos para la mejora de la fuerza de la pierna, el equilibrio postural y la calidad de vida relacionada con la salud	Ensayo controlado aleatorizado Pre-post	12 semanas 2 veces/sem 60' sesión	En las comparaciones intragrupal de las evaluaciones antes y después de los protocolos de ejercicio, solo se encontraron diferencias significativas en el EG (p<0,05) para todas las medidas, excepto la Escala de equilibrio de Berg (p=0,0509). Mejoras significativas en todas las subescalas para evaluar la calidad de vida en el EG, excepto el rol social (p=0,6963) y el rol emocional (p=0,1511).
Ruiz-Montero et al., 2015	64,33±3,26 (Spain) 63,0±2,88 (Serbia)	n=127 Spain=74 Serbia=53	Programa de acondicionamiento físico que combina ejercicios de fuerza, agilidad y capacidad aeróbica, con Pilates-Aeróbic	Estudio transversal	2 veces/sem 45' por sesión	Diferencias significativas en el IMC a favor de las españolas (p<0,001). Por el contrario, la circunferencia de la cintura y el peso corporal aumentó respecto las serbias (p<0,001; p<0,05). En cuanto a las dimensiones de calidad de vida, las españolas tuvieron resultados peores que las serbias, en las subescalas rol físico, social y la salud general (p<0,001) y la vitalidad (p<0,05).
Curi, Haas, et al., 2018	63,75 64,25±0,14 (EG) 63,75±0,08 (CG)	n=61 EG=31 CG=30	Programa Mat Pilates	Ensayo controlado aleatorizado con dos grupos	16 semanas 2 veces/sem 60' por sesión	Mejoras significativas en la puntuación de la escala de satisfacción con la vida y la autonomía funcional para el EG. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos (p>0,05) al inicio del estudio.
Aibar-Almazán et al., 2019	69,15±8,94 69,98±7,83 (PG) 66,79±10,1 (CG)	n=107 M PG=55 CG=52	Programa de ejercicios de fortalecimiento y estiramiento basado en Pilates, para la mejora de la calidad del sueño, la ansiedad, la depresión y la fatiga.	Ensayo controlado aleatorizado con 2 grupos.	12 semanas 2 veces/sem 60' por sesión	Mejoras significativas después del entrenamiento de Pilates en todas las variables. El PG experimentó una disminución de la fatiga autopercebida después del periodo de intervención (d=0,32).
de Oliveira et al., 2019	65-85	n=74 PG=37 AG=37	Programa de ejercicios de Pilates, en suelo y con aparatos vs Programa de ejercicio aeróbico en cinta rodante, con estiramientos globales.	Ensayo controlado aleatorizado con 2 grupos.	8 semanas 2 veces/sem 60' por sesión	Mejora global percibida tras el programa y 6 meses después del mismo con ambas terapias. Mejora del equilibrio dinámico, la fuerza muscular (glúteo mayor y medio y rotadores de la cadera) y del umbral del dolor por presión.
Liposcki et al., 2019	64,8±3 63,7±3,3 (PG) 65,2±3 (CG)	n=20 M PG=9 CG=11	Programa de ejercicios de Pilates, en suelo y con aparatos, para la mejora de la calidad de vida.	Ensayo clínico aleatorizado con 2 grupos.	6 meses 2 veces/sem 30' por sesión	Mejoras significativas en el PG en la capacidad funcional (p=0,00), aspectos físicos (p=0,03), dolor (p=0,00), estado de salud general (p=0,04), vitalidad (p=0,02), aspectos sociales (p=0,03) y salud mental (p=0,05).
Ruiz-Montero et al., 2019	68,8±5,3 (GP) 69,9±7,1 (GN)	n=340 GP=183 GN=157	Programa de Pilates-Aeróbic para la disminución del dolor corporal	Estudio transversal con un grupo participante y otro no participante.	2 veces/sem 60' por sesión	Diferencias significativas entre el PG y el CG (p>0,001) en cuanto a la disminución del dolor corporal (42,9%).
<b>Calidad del sueño</b>						
Curi, Vilaca, et al., 2018	64,25±0,14 (EG) 63,75±0,08 (CG)	n=61 M EG=31 CG=30	Programa de Mat Pilates sobre la percepción de la salud y la calidad del sueño	Ensayo controlado aleatorizado con 2 grupos Pre-post	16 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Diferencias significativas entre ambos grupos en las puntuaciones totales (p=0,033). Mejoras para el EG en el estado de salud percibido y algunos índices de calidad del sueño.

<b>Funciones cognitivas y estado de ánimo</b>						
Angeles et al., 2016	64,0±2,8 65,9±3,5 (EG) 66,7±11,5 70,4±5,8 (CG)	n=20 CG=10 EG=2H, 8M	Programa de acondicionamiento físico basado en el método Pilates sobre el estado de ánimo	Pre-post	12 semanas 3 veces/sem 50' sesión	Se encontraron diferencias significativas entre mediciones y grupos en las dimensiones de tensión (p=0,001), cólera (p=0,030), fatiga (p=0,002) y el puntaje total (p<0,0001). Pilates mejora algunas variables del estado de ánimo.
Jurakic et al., 2017	70,4±3,93	n=28 HG=14 PG=14	Programa de ejercicios con Pilates vs entrenamiento de equilibrio y core sobre las funciones cognitivas	Estudio piloto controlado aleatorizado	8 semanas 3 veces/sem 30' sesión	Ambos grupos mostraron mejoras significativas en los dominios cognitivos globales y específicos (d>0,8). El HG obtuvo puntajes significativamente más altos en el dominio viso-espacial y de orientación.
Carrasco-Poyatos, Rubio-Arias, et al., 2019	67,5±3,87 (PG) 73,36±4,84 (MEP)	n=60 PG=20 MEP=20 CG=20	Programa de ejercicio basado en Pilates vs programa de ejercicio muscular	Ensayo controlado aleatorizado	18 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Mejoras significativas tanto en el PG, como en el MEP (p=0,05) en cada prueba de GDLM. El PG tuvo un mejor índice de condición funcional general, que el MEP (p=0,042). Hubo una interacción significativa (p=0,05) entre la función cognitiva y dos ítems de la prueba GDLM. La amplitud de desplazamiento del centro de presión en el plano anteroposterior disminuyó significativamente en el MEP (p=0,04). La masa magra total aumentó en PG (p<0,001) y el MEP (p=0,05).
<b>Flexibilidad</b>						
Geremia et al., 2015	70±4	n=18 M n= 2 H	Programa de entrenamiento físico con Pilates para la mejora de la flexibilidad	Pre-post	10 semanas 3 veces/sem	Mejoras significativas en todas las pruebas de evaluación de la flexibilidad realizadas, con una mayor magnitud de mejora en la columna toracolumbar (p<0,001).
de Oliveira et al., 2016	64,21±0,80 (SG) 63,62±1,02 (PG)	n=32 M SG=16 PG=16	Programa de ejercicios con Pilates vs Estiramientos estáticos	Ensayo controlado aleatorizado	12 semanas 2 veces/sem 60' sesión	Para la mayoría de las variables no hubo diferencias en la comparación entre los grupos en la post intervención, a excepción de los movimientos de flexión de tronco, con una diferencia significativa (p<0,001, d=1,17) a favor del PG.

ABC: Escala de confianza de equilibrio de actividades específicas; AP: grupo pilates-aeróbic; AROM: rango de movimiento activo; BTDLAPIE: Batería de test para ancianos físicamente activos; CC: composición corporal; CG: grupo control; DG: grupo danza latina; EEB: Escala de equilibrio de Berg; EG: grupo experimental; FAB: Escala avanzada de equilibrio de Fullerton; FC: frecuencia cardíaca; FG: grupo gimnasia funcional; FRT: Forward Reach test (prueba de alcance directo); GDLM: Protocolo de evaluación de la autonomía funcional; H: hombres; HG: grupo Huber plataforma vibratoria; IMC: índice de masa corporal; IP: grupo inactivo; M: mujeres; MEP: grupo entrenamiento muscular; MFG: grupo resistencia muscular; MG: masa grasa; PCH: grupo pilates + hidrogimnasia; PG: grupo pilates; PNF: grupo Facilitación Neuromuscular Propioceptiva; PPTG: grupo pilates + tratamiento de fisioterapia; PTG: grupo tratamiento de fisioterapia; RT: grupo entrenamiento resistencia; sem: semana; SLR: Elevación de pierna recta; ST: grupo estiramientos estáticos; T180: Prueba de giro 180°; TG: grupo entrenamiento tradicional; TUG: Test Time -up-and-Go; WBV: grupo plataforma vibratoria; WG: grupo caminata; 10MWT: Test de andar 10m

nal. El control postural se midió a través de una plataforma estabilométrica, mientras que el equilibrio dinámico con el test de 8-UGT, que mide el tiempo que lleva levantarse de una silla, caminar 2.44 m. alrededor de un cono y regresar a sentarse a la silla. Finalmente, la composición corporal se evaluó mediante la absorciometría dual de rayos X. Los resultados de esta investigación indicaron que 12 semanas de ejercicios de Pilates no fueron suficientes para determinar una mejoría clínica significativa en el equilibrio estático.

Para la mejora de la fuerza isocinética de los flexores y extensores de codo y rodilla, se llevó a cabo un programa de ejercicios de Pilates durante 12 semanas de entrenamiento y dos sesiones semanales (de Oliveira, de Oliveira, et al., 2017; de Oliveira, Pires-Oliveira, et al., 2017). Se realizaron evaluaciones antes y después de la intervención para las medidas planteadas. En la comparación intragrupos, en ambos estudios, aquel que realizó el entrenamiento de Pilates mejoró la fuerza de los extensores del codo, de los flexores y extensores de la rodilla y la funcionalidad de las extremidades tanto superiores como inferiores. Por tanto, los resultados indicaron que 12 semanas de Pilates aumentan la fuerza muscular isocinética de los extensores y flexores de rodilla en mujeres de edad avanzada. Esto implica la importancia de prescribir programas específicos y supervisados de ejercicio físico a través de Pilates.

Del mismo modo para Carrasco-Poyatos et al., (2019), los mayores efectos tras la realización del programa fueron sobre la fuerza isocinética de tronco y cadera, resultados que han sido apoyados por el estudio de Bertoli et al., (2018), cuyos datos muestran mejoras significativas para los músculos extensores de rodilla y cadera, tras un programa de Mat Pilates.

Por otra parte, algunos estudios comparan el uso de Pilates, frente a otros métodos de entrenamiento como la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (PNF) (de Carvalho et al., 2017) o el uso de plataformas vibratorias (de Oliveira et al., 2018), respecto a la ganancia de fuerza muscular. Tras un mes de entrenamiento con Pilates y PNF, ambos métodos mostraron mejoras significativas, sin diferencias estadísti-

cas entre ellos. Por el contrario, el entrenamiento de Pilates fue superior al de la plataforma vibratoria para el torque isocinético de los flexores de la rodilla.

Por todo ello, los ejercicios basados en Pilates pueden ayudar a mantener la condición física de las mujeres mayores y mejorar los patrones de la marcha, estableciendo como base la mejora de la fuerza muscular, como muestran Choi et al., (2019), tras 10 semanas de entrenamiento, con dos sesiones semanales. Se observaron mejoras significativas en los parámetros de marcha espacial, fuerza muscular y rango de movimiento del tobillo.

### **Equilibrio y riesgo de caídas**

Los programas de entrenamiento basados en la práctica de ejercicios de Pilates, implementados por Bird & Fell, (2014) y Aibar-Almazan et al., (2019), demostraron los efectos beneficiosos sobre la confianza en el equilibrio y la estabilidad postural, contribuyendo al mantenimiento del mismo, incluso 12 meses después del inicio del programa, en contra de las conclusiones extraídas por Markovic et al., (2015) cuya investigación declaró que el entrenamiento de resistencia central basado en la retroalimentación, fue más eficaz que el tradicional entrenamiento de Pilates, para la mejora del equilibrio. En esta misma línea para Barker et al., (2016), los resultados no fueron concluyentes en la detección de cambios significativos en el riesgo de caídas y lesiones causadas por éstas.

Varios estudios han examinado los tipos y cantidades de ejercicios que proporcionan mayores beneficios para la salud y mejoran las funciones motoras relacionadas con el desempeño de actividades diarias entre las mujeres adultas mayores, comparando Pilates con otros métodos cuyos efectos positivos sobre el equilibrio y el riesgo de caídas han sido demostrados. En este sentido, como apunta Irez (2014), aunque realizar caminatas tiene muchos beneficios para la salud, un programa de ejercicio de Pilates, representa una buena alternativa para las mujeres que buscan aumentar la confianza en el equilibrio y reducir el riesgo de caídas. Por otro lado, la combinación de Pilates con la práctica de danza

latina, ha demostrado tener importantes implicaciones clínicas y prácticas no solo en la prevención de las caídas, sino en la rehabilitación física para ayudar a las personas que poseen un control deficiente del equilibrio (Sofianidis et al., 2017).

En cuanto a los programas de entrenamiento combinados, los estudios analizados demostraron una mejoría en la estabilidad estática postural en aquellas mujeres que llevaron a cabo ejercicios de Pilates y PNF (Mesquita et al., 2015), aunque los autores recomiendan incluir muestras más grandes en las investigaciones futuras. En esta misma línea, Cruz-Díaz et al., (2015) en su estudio, sugieren poner en práctica el binomio Pilates y tratamiento de fisioterapia, con resultados muy positivos sobre el equilibrio funcional y miedo a las caídas.

Por otro lado, en los estudios llevados a cabo por Pata et al., (2014) y Scherf et al., (2019), con un análisis de intervención, se demostró la efectividad del método Pilates en la reducción del riesgo de caídas y la disminución del miedo a éstas, así como una percepción positiva del método por parte de los participantes. Pese a la corta duración de los programas, ocho y cinco semanas respectivamente, los parámetros evaluados relacionados con el equilibrio, la movilidad y la estabilidad postural obtuvieron mejoras significativas. Por su parte, Pata et al., (2014) diseñaron un programa específico para adultos mayores, basado en ejercicios asistidos y bandas elásticas, evaluado mediante el Test Time-up-and-Go (TUG), la prueba de giro de 180° (T180) y el Foward Reach Test (FRT) o prueba de alcance directo, mientras que Scherf et al., (2019), analizaron la efectividad del Mat Pilates realizando cinco pruebas de valoración antes y después del entrenamiento, entre las que se encontraban la prueba de sentarse y levantarse de una silla, caminata, prueba de Sharp Romberg, TUG y Escala de Equilibrio de Berg (EEB).

Los efectos del entrenamiento de Pilates en el control del equilibrio y el estado de salud también han sido estudiados a través de un programa grupal de tres meses, distribuido en tres sesiones semanales, en comparación con un grupo sin intervención. Se evaluó la estabilidad postural erguida, las medidas de equilibrio basadas en el rendimiento y el estado de salud autoinformado en ambos grupos al inicio del estudio y al final de la intervención (EEB y SF-36). El programa Pilates se organizó en diferentes niveles de ejercicio, basados en el método clásico, con un aumento progresivo de la dificultad dirigidos al control del equilibrio. En este caso, el programa de entrenamiento de Pilates, no mejoró las medidas objetivas de control de equilibrio o el estado de salud autoinformado. Según los resultados obtenidos por los autores, esto puede ser debido a que el entrenamiento de Pilates no es específico de la tarea, por lo que en comparación con el grupo control, la intervención no sirvió para mejorar la estabilidad postural, las medidas basales de equilibrio o el estado de salud. Se deben realizar más investigaciones para evaluar el efecto potencial del entrenamiento de Pilates en este tipo de población con antecedentes de caídas (Gabizon et al., 2016).

Los efectos del Pilates Reformer también fueron analizados por Roller et al., (2018) sobre las medidas de equilibrio y riesgo de caídas. Esta máquina fue diseñada para incorporar la técnica de los ejercicios de Pilates en suelo a un entrena-

miento de mayor intensidad, cuyo sistema opone una resistencia en los movimientos dirigidos a grupos musculares específicos. Tras diez semanas de entrenamiento realizando un programa de diez ejercicios específicos en Reformer (una vez por semana), en comparación con el grupo que no tuvo intervención, se encontraron mejoras significativas en las medidas posteriores en el TUG, la EEB, el test de andar 10 minutos (10MWT) y la prueba de Rango de Movimiento Activo (AROM). Los efectos fueron satisfactorios en la reducción del riesgo de caídas y se obtuvieron mejoras significativas en el equilibrio estático y dinámico, la movilidad funcional, la autoeficacia del equilibrio y la actividad en el rango de movimiento de extremidad inferior. En esta misma línea, el estudio llevado a cabo por Josephs et al., (2016), comparó un programa de ejercicios con Pilates Reformer, Cadillac y Chair, frente otro con ejercicios tradicionales de fuerza y equilibrio para la mejora del equilibrio y la reducción de las caídas. Los resultados de este estudio sugirieron que ambos programas, a corto plazo, complementados con ejercicios en el hogar, podían mejorar el equilibrio. Si bien es cierto que el Pilates mejoró la confianza en el equilibrio en comparación con el programa tradicional, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las medidas posteriores (Escala avanzada de Equilibrio de Fullerton, FAB y la Escala de Confianza de equilibrio de actividades específicas, ABC).

### *Capacidad funcional*

Los ejercicios inspirados en Pilates mejoraron significativamente la capacidad funcional de un grupo de mujeres de edad avanzada tras seis semanas de entrenamiento Mat Pilates, practicado 3 veces por semana, durante 60 minutos, con tres series y repeticiones en aumento según avanza el programa (Bertoli et al., 2017). Para medir la capacidad funcional, se realizaron las pruebas TUG, Timed Up Stairs, Timed Down Stairs, 30-s Chair Stand, Chair Sit-and-Reach y Back Scratch, cuyos resultados mostraron mejoras significativas en todos los test tras las seis semanas de intervención Mat Pilates. Por tanto, encontramos hallazgos relevantes debido a los beneficios que este tipo de actividad física puede aportar a las personas mayores.

De igual forma, el estudio realizado por Vieira et al., (2017) evalúa la efectividad de este método sobre el mantenimiento de la condición física, el equilibrio dinámico, la fuerza de las extremidades inferiores y la resistencia aeróbica, reconociendo Pilates como un tipo de ejercicio potencialmente efectivo en la funcionalidad de estas mujeres.

### *Dolor corporal y calidad de vida*

El mantenimiento de un estilo de vida activo, así como la práctica de actividad física de forma regular se han convertido en herramientas muy valiosas para el adulto mayor con el fin de conseguir realizar actividades de la vida cotidiana de forma independiente. Por esta razón, son numerosos los estudios que determinan los efectos positivos del método Pilates sobre la disminución del tiempo requerido para lograr las actividades diarias, disminuir la ansiedad o la depresión (Aibar-Almazán et al., 2019; Oliveira et al., 2015; Pérez et al., 2014). Sin embargo, el estudio realizado por Ruiz-Montero et al., (2015) con una muestra de participantes serbias y espa-

ñolas, concluye que estas últimas, muestran una calidad de vida más baja tras someterse ambos grupos a un programa de ejercicios con Pilates.

Por otra parte, dos programas de intervención con este método, con una duración de 16 y 24 semanas respectivamente, mostraron efectos positivos sobre la autonomía funcional, la satisfacción con la vida y la calidad de vida (Curi, Haas, et al., 2018; Liposcki et al., 2019), lo que sugiere que esta práctica ayuda a un envejecimiento más saludable, demostrando que el ejercicio no solo es importante para mejorar la calidad de vida, sino para prevenir el deterioro y sobrellevar el dolor corporal (Ruiz-Montero et al., 2019). Además, varios resultados indican mejoras significativas y efectos beneficiosos sobre la calidad del sueño (Aibar-Almazán et al., 2019; Curi, Vilaca, et al., 2018).

El dolor lumbar crónico es potencialmente incapacitante para los adultos mayores, y el ejercicio se considera uno de los mejores tratamientos. Se ha demostrado que el método Pilates y los ejercicios aeróbicos son efectivos para mejorar el dolor y la funcionalidad en pacientes con dolor lumbar, pero la evidencia en el tratamiento de adultos mayores con dolor lumbar es escasa. El objetivo del ensayo realizado por de Oliveira et al., (2019) fue investigar la efectividad del método Pilates en comparación con los ejercicios aeróbicos en cinta rodante, en el tratamiento de mujeres mayores con dolor lumbar crónico inespecífico. Los resultados evaluados ocho semanas y seis meses después de la aleatorización, revelaron una mejora global percibida, mejora del equilibrio y la funcionalidad de los adultos mayores con dolor lumbar crónico con ambas terapias. Sin embargo, Pilates se mostró más efectivo porque los ejercicios estaban más dirigidos a los músculos de estabilización del tronco.

#### ***Funciones cognitivas y estado de ánimo***

Existen investigaciones limitadas sobre los efectos beneficiosos de la actividad física en mujeres de edad avanzada que padecen un deterioro cognitivo leve. El objetivo del estudio realizado por Jurakic et al., (2017), fue proporcionar evidencia preliminar sobre los efectos de dos tipos de entrenamiento no aeróbico en las funciones cognitivas en mujeres mayores que padecen deterioro cognitivo leve. Después de completar el programa de ejercicio de ocho semanas, ambos grupos mostraron mejoras significativas en los dominios cognitivos globales y específicos, resultados que sugieren que el entrenamiento no aeróbico debe explorarse más a fondo como una intervención beneficiosa para los adultos mayores que padecen un deterioro en las funciones cognitivas.

Por el contrario, en el estudio realizado por Carrasco-Poyatos et al., (2019) sobre el análisis del efecto de dos programas de intervención sobre la autonomía funcional, el equilibrio y la composición corporal y la influencia sobre la función cognitiva, se comprobó que, tras 18 semanas de entrenamiento, en lo que respecta a la mejora de la función cognitiva, ésta condujo a una mejor agilidad y patrones de equilibrio dinámico, así como a una mejor condición funcional general.

Tanto el entrenamiento de Pilates como el muscular con intensidad de moderada a vigorosa aumentaron la masa magra corporal de las mujeres mayores, que se tradujo en una

transferencia positiva durante la ejecución de los ejercicios en posición de bipedestación, en la mejora del equilibrio estático, sobre todo en el programa de ejercicio muscular. Ambos programas generaron mejoras en la autonomía funcional de las mujeres mayores, aunque Pilates produjo un mayor aumento en su capacidad funcional general, lo que respalda su uso como ejercicio funcional.

Otro aspecto relevante para lograr una buena salud, es el estado de ánimo cuya mejora se ha visto contrastada con un programa de acondicionamiento físico de 12 semanas basado en el método Pilates, mediante tres sesiones semanales. Su puesta en práctica mejoró algunas variables del estado de ánimo, que pueden ser relevantes para el logro de una buena salud emocional en el adulto mayor (Villarreal Ángeles et al., 2016).

#### ***Composición corporal***

Las características fisiológicas y de composición corporal de las personas mayores, son muy diferentes según el nivel de actividad física que posean y la población en la que vivan, siendo evidentes las mejoras en las mujeres de poblaciones más pequeñas (Ruiz-Montero & Castillo-Rodriguez, 2018). Algunos estudios llevan a cabo un programa combinado de ejercicios, como es el realizado por Ruiz-Montero et al., (2014), con el Pilates-Aerobic, cuyos resultados muestran una disminución de la masa grasa y un aumento de la masa muscular.

En esta misma línea, Vasconcelos et al., (2016), en su estudio, analiza el efecto de diferentes modalidades de ejercicios físicos (gimnasia funcional, entrenamiento de resistencia y Pilates combinado con hidrogimnasia), sobre la capacidad funcional y las mediciones antropométricas en mujeres mayores de 60 años, éstas se evaluaron al inicio del estudio y después de 16 semanas, y los resultados mostraron cambios significativos entre el inicio y el post entrenamiento en todos los grupos evaluados.

En la comparación entre grupos, se encontraron diferencias en las mediciones antropométricas, siendo el grupo que realizó Pilates más hidrogimnasia el que tuvo una mayor pérdida de peso y una reducción tanto en el IMC, como en la cintura y en la cadera en comparación con el resto, pero no en el rendimiento de la prueba funcional. Estos resultados destacan el papel del entrenamiento físico combinado en las mujeres mayores y arroja resultados muy positivos, con una mejora en todas las medidas antropométricas tras el entrenamiento de Pilates con hidrogimnasia.

#### ***Flexibilidad***

La mejora de la flexibilidad en las mujeres adultas mayores puede minimizar los efectos nocivos del envejecimiento y mejorar la funcionalidad de estos, como indican Geremia et al., (2015) en su estudio, tras diez semanas de entrenamiento con Pilates. Este hecho, facilitaría el desempeño de las actividades de la vida diaria, la prevención de lesiones y reduciría la probabilidad de sufrir caídas.

Además, en el estudio de Oliveira et al., (2016), se comparó un programa de estiramientos estáticos con un programa de Pilates, obteniéndose mejoras significativas en el programa de Pilates, específicamente en la flexibilidad. Todo ello tras realizar evaluaciones para analizar los movimientos del

tronco (flexión y extensión), flexión de cadera y flexión plantar y dorsal del tobillo antes y después de la intervención mediante un flexímetro. Los resultados mostraron mejoras en la flexión del tronco y los movimientos de flexión de la cadera, en el entrenamiento con estiramientos estáticos, mientras que el Pilates mejoró todos los movimientos evaluados, siendo más efectivo para la mejora de la flexibilidad en mujeres mayores en comparación con los estiramientos. Sin embargo, con el tiempo, los grupos presentaron diferencias únicamente para el movimiento de extensión del tronco.

## Conclusiones

Basándonos en los hallazgos de la literatura científica analizada, podemos concluir que existen evidencias que señalan los beneficios del entrenamiento basado en Pilates en el mantenimiento y mejora de la salud en mujeres mayores de 60 años. El desarrollo de estos programas de intervención con una duración mínima de 12 semanas, una frecuencia de dos ó tres sesiones semanales, de 50-60 minutos, reporta efectos beneficiosos sobre los parámetros de composición corporal, disminuyendo su masa grasa, IMC e índice cintura-cadera entre otros. De forma más específica, los beneficios parecen ser favorables para la fuerza muscular en el tren superior, inferior, zona abdominal y específicamente en el torque isocinético del codo y la rodilla, así como para el mantenimiento del equilibrio, la estabilidad postural y la disminución del riesgo de caídas, inducidas por el envejecimiento de las cualidades físicas. No debemos olvidar el impacto que produce el entrenamiento de Pilates en la realización de tareas de la vida cotidiana, aportando independencia a las mujeres, aumentando su capacidad funcional y por tanto su calidad de vida.

En resumen, la literatura consultada muestra la viabilidad y la eficacia de los programas de intervención basados en ejercicios de Pilates para la mejora de las capacidades físicas relacionadas con la salud y la calidad de vida durante esta etapa del desarrollo en las personas mayores. Esta revisión trata de aportar información útil y relevante para los profesionales del ámbito médico, fisioterapeutas y profesionales en el deporte en cuanto a la prescripción del ejercicio físico para este colectivo. Futuros estudios, deberán determinar el potencial de estos programas, aumentando la muestra y fomentando estrategias que logren una buena adherencia al ejercicio para un envejecimiento saludable.

## Referencias

- Aibar-Almazán, A., Hita-Contreras, F., Cruz-Díaz, D., de la Torre-Cruz, M., Jiménez-García, J. D., & Martínez-Amat, A. (2019). Effects of Pilates training on sleep quality, anxiety, depression and fatigue in postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Maturitas*, 124(March), 62–67. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2019.03.019>
- Aibar-Almazán, A., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., la Torre-Cruz, M. J., Jiménez-García, J. D., Zagalaz-Anula, N., ... Hita-Contreras, F. (2019). Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 19(10), 1386–1394. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1595739>
- Ángeles, M. A. V., Jiménez, J. M., Sánchez, J. J. G., & Juan, F. R. (2016). El efecto de un programa de ejercicios basado en Pilates sobre el estado de ánimo en adultos mayores Mexicanos. *Retos-Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 2041(30), 106–109.
- Barker, A. L., Talevski, J., Bohensky, M. A., Brand, C. A., Cameron, P. A., & Morello, R. T. (2016). Feasibility of Pilates exercise to decrease falls risk: A pilot randomized controlled trial in community-dwelling older people. *Clinical Rehabilitation*, 30(10), 984–996. <https://doi.org/10.1177/0269215515606197>
- Bergamin, M., Gobbo, S., Bullo, V., Zanotto, T., Vendramin, B., Duregon, F., ... Ermolao, A. (2015). Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women. *Age*, 37(6). <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9852-3>
- Bertoli, J., Biduski, G. M., & Freitas, C. de la R. (2017). Six weeks of Mat Pilates training are enough to improve functional capacity in elderly women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 1003–1008. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.12.001>
- Bertoli, J., Dal Pupo, J., Vaz, M. A., Detanico, D., Biduski, G. M., & Freitas, C. de la R. (2018). Effects of Mat Pilates on hip and knee isokinetic torque parameters in elderly women. *Journal of Bodywork And Movement Therapies*, 22(3), 798–804. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.08.006>
- Bird, M.-L., & Fell, J. (2014). Positive Long-Term Effects of Pilates Exercise on the Age-Related Decline in Balance and Strength in Older, Community-Dwelling Men and Women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 22(3), 342–347. <https://doi.org/10.1123/JAPA.2013-0006>
- Bullo, V., Bergamin, M., Gobbo, S., Sieverdes, J. C., Zaccaria, M., Neunhaeuser, D., & Ermolao, A. (2015). The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. *Preventive Medicine*, 75, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.03.002>
- Cabrera-Ramos, A., Cabrera-Fernández, A., & Cachón Zagalaz, J. (2019). Utilización del tiempo libre de los adultos mayores de 60 años del municipio de Tapachula Chiapas (México). *Journal of Sport and Health Research*, 11(3), 251–262.
- Cancela, J. M., Oliveira, I. M., & Rodríguez-Fuentes, G. (2014). Effects of Pilates method in physical fitness on older adults. A systematic review. *European Review of Aging And Physical Activity*, 11(2), 81–94. <https://doi.org/10.1007/s11556-014-0143-2>
- Carrasco-Poyatos, M., Ramos-Campo, D. J., & Rubio-Arias, J. A. (2019). Pilates versus resistance training on trunk strength and balance adaptations in older women: a randomized controlled trial. *PeerJ*, 7, e7948. <https://doi.org/10.7717/peerj.7948>
- Carrasco-Poyatos, M., Rubio-Arias, J. A., Ballesta-García, I., & Ramos-Campo, D. J. (2019). Pilates vs. muscular training in older women. Effects in functional factors and the cognitive interaction: A randomized controlled trial. *Physiology and Behavior*, 201(December 2018), 157–164. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.12.008>
- Castro, L. E., Gálvez, A. Y., Guzmán, G. A., & García, A. I. (2019). Fuerza explosiva en adultas mayores, efectos del entrenamiento en fuerza máxima. *Retos-Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 36, 64–68.
- Choi, W., Joo, Y., & Lee, S. L. (2019). Pilates exercise focused on ankle movements for improving gait ability in older women. *Journal of Women y Aging*. <https://doi.org/10.1080/08952841.2019.1618129>
- Correa, J. E., Gámez, E. R., Ibáñez, M., & Rodríguez, K. D. (2011). Aptitud física en mujeres adultas mayores vinculadas a un programa de envejecimiento activo. *Revista Salud Uis*, 43(3), 263–270. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3961193&info=resumen&idioma=SPA>
- Cruz-Díaz, D., Martínez-Amat, A., la Torre-Cruz, M. J., Casuso, R. A., de Guevara, N., & Hita-Contreras, F. (2015). Effects of a six-week Pilates intervention on balance and fear of falling in women

- aged over 65 with chronic low-back pain: A randomized controlled trial. *Maturitas*, 82(4), 371–376. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.07.022>.
- Curi, V. S., Haas, A. N., Alves-Vilaca, J., & Fernandes, H. M. (2018). Effects of 16-weeks of Pilates on functional autonomy and life satisfaction among elderly women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(2), 424–429. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.06.014>.
- Curi, V. S., Vilaca, J., Haas, A. N., & Fernandes, H. M. (2018). Effects of 16-weeks of Pilates on health perception and sleep quality among elderly women. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 74, 118–122. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.10.012>.
- de Carvalho, F. T., Mesquita, L. S. de A., Pereira, R., Neto, O. P., & Amaro Zangaro, R. (2017). Pilates and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Methods Induce Similar Strength Gains but Different Neuromuscular Adaptations in Elderly Women. *Experimental Aging Research*, 43(5), 440–452. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2017.1369624>.
- de Oliveira, L. C., de Oliveira, R. G., & Pires-Oliveira, D. A. de A. (2015). Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a randomized, controlled, clinical trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 871–876. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.871>.
- de Oliveira, L. C., de Oliveira, R. G., & Pires-Oliveira, D. A. de A. (2016). Comparison between static stretching and the Pilates method on the flexibility of older women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(4), 800–806. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.01.008>.
- de Oliveira, L. C., de Oliveira, R. G., & Pires-Oliveira, D. A. de A. (2017). Pilates increases the isokinetic muscular strength of the knee extensors and flexors in elderly women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 815–822. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.01.006>.
- de Oliveira, L. C., de Oliveira, R. G., & Pires-Oliveira, D. A. de A. (2018). Effects of the Pilates exercise compared to whole body vibration and no treatment controls on muscular strength and quality of life in postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Isokinetics and Exercise Science*, 26(2), 149–161. <https://doi.org/10.3233/IES-184118>.
- de Oliveira, L. C., Pires-Oliveira, D. A. de A., Abucarub, A. C., de Oliveira, L. S., & de Oliveira, R. G. (2017). Pilates increases isokinetic muscular strength of the elbow flexor and extensor muscles of older women: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(1), 2–10. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.03.002>.
- De Oliveira, N. T. B., Ricci, N. A., Dos Santos Franco, Y. R., Salvador, E. M. E. S., Almeida, I. C. B., & Cabral, C. M. N. (2019). Effectiveness of the Pilates method versus aerobic exercises in the treatment of older adults with chronic low back pain: A randomized controlled trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2642-9>.
- De Oliveira, N. T. B., Ricci, N. A., Dos Santos Franco, Y. R., Salvador, E. M. E. S., Almeida, I. C. B., & Cabral, C. M. N. (2019). Effectiveness of the Pilates method versus aerobic exercises in the treatment of older adults with chronic low back pain: A randomized controlled trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2642-9>.
- Detogni Schmit, E. F., Tarragó Candotti, C., Rodrigues, A. P., Souza, C., de Oliveira Melo, M., & Fagundes Loss, J. (2016). Effects of Pilates Method on women's static body posture: a systematic review. *Fisioterapia e Pesquisa*, 23(3), 329–335. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/15676923032016>.
- Engers, P. B., Rombaldi, A. J., Portella, E. G., & da Silva, M. C. (2016). The effects of the Pilates method in the elderly: a systematic review. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 56(4), 352–365. <https://doi.org/10.1016/j.rbr.2015.11.003>.
- Gabizon, H., Press, Y., Volkov, I., & Melzer, I. (2016). The effects of Pilates training on balance control and self-reported health status in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *Journal of Aging and Physical Activity*, 24(3), 376–383. <https://doi.org/10.1123/japa.2014-0298>.
- Geremia, J. M., Iskiewicz, M. M., Marschner, R. A., Lehnen, T. E., & Lehnen, A. M. (2015). Effect of a physical training program using the Pilates method on flexibility in elderly subjects. *Age*, 37(6). <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9856-z>.
- Hita-Contreras, F., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., & Pérez-López, F. R. (2015). Osteosarcopenic obesity and fall prevention strategies. *Maturitas*, 80(2), 126–132. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2014.11.009>.
- Hita-Contreras, F., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., & Pérez-López, F. R. (2016). Fall prevention in postmenopausal women: the role of Pilates exercise training. *Climacteric*, 19(3), 229–233. <https://doi.org/10.3109/13697137.2016.1139564>.
- Huffman, L. S., Wadsworth, D. D., McDonald, J. R., Foote, S. J., Hyatt, H., & Pascoe, D. D. (2019). Effects of a sprint interval and resistance concurrent exercise training program on aerobic capacity of inactive adult women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(6), 1640–1647.
- Irez, G. B. (2014). The Effects of Different Exercises on Balance, Fear and Risk, Of Falling among Adults Aged 65 and Over. *Anthropologist*, 18(1), 129–134.
- Josephs, S., Pratt, M. L., Calk Meadows, E., Thurmond, S., & Wagner, A. (2016). The effectiveness of Pilates on balance and falls in community dwelling older adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(4), 815–823. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.003>.
- Juracic, Z. G., Krizanac, V., Sarabon, N., & Markovic, G. (2017). Effects of feedback-based balance and core resistance training vs. Pilates training on cognitive functions in older women with mild cognitive impairment: a pilot randomized controlled trial. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(6), 1295–1298. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0740-9>.
- Liposki, D. B., da Silva Nagata, I. F., Silvano, G. A., Zanella, K., & Schneider, R. H. (2019). Influence of a Pilates exercise program on the quality of life of sedentary elderly people: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork And Movement Therapies*, 23(2), 390–393. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.02.007>.
- López-Vidal, F. J., & Calvo-Lluch, A. (2019). Diseño y validación mediante Método Delphi de un cuestionario para conocer las características de la actividad física en personas mayores que viven en residencias. *Retos-Nuevas Tendencias en Educacion Fisica Deporte y Recreacion*, 36, 515–520.
- Marcos-Pardo, P. J., Orquín-Castrillón, F. J., Gea-García, G. M., Menayo-Antúnez, R., González-Gálvez, N., Gomes de Souza Vale, R., & Martínez-Rodríguez, A. (2019). Effects of a moderate-to-high intensity resistance circuit training on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44329-6>.
- Marcos Becerro, J. F. (2010). Ejercicio físico y envejecimiento. En S. Márquez Rosa y N. Garatachea Vallejo (Eds.), *Actividad física y salud* (Ediciones, pp. 501–507).
- Markovic, G., Sarabon, N., Greblo, Z., & Krizanac, V. (2015). Effects of feedback-based balance and core resistance training vs. Pilates training on balance and muscle function in older women: A randomized-controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 61(2), 117–123. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.05.009>.
- Mesquita, L. S. de A., de Carvalho, F. T., Freire, L. S. de A., Neto, O. P., & Zangaro, R. A. (2015). Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *Bmc Geriatrics*, 15. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0059-3>.

- Miranda-Aguilar, D., Valdés-Badilla, P., Herrera-Valenzuela, T., Guzmán-Muñoz, E., Magnani, B. H., Méndez-Rebolledo, G., & López-Fuenzalida, A. (2020). ¿Bandas elásticas o equipos de gimnasio para el entrenamiento de adultos mayores? *Retos-Nuevas Tendencias en Educacion Fisica Deporte y Recreacion*, 37, 370-378.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Altman, D., Antes, G., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.
- Moreno-Segura, N., Igual-Camacho, C., Ballester-Gil, Y., Blasco-Igual, M. C., & Blasco, J. M. (2018). The Effects of the Pilates Training Method on Balance and Falls of Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Aging and Physical Activity*, 26(2), 327-344. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0078>.
- Moura Fernandes Pucci, G. C., Borba Neves, E., & Félix Saavedra, F. J. (2019). Effect of Pilates Method on Physical Fitness Related to Health in the Elderly: A systematic review. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 25(1), 76-87. <https://doi.org/10.1590/1517-869220192501193516>.
- Muñoz Cobos, F., & Espinosa Almendro, J. M. (2008). Active ageing and gender inequalities. *Atencion Primaria*, 40(6), 305-309. <https://doi.org/10.1157/13123684>.
- Nabuco, H. C. G., Tomeleri, C. M., Junior, P. S., Fernandes, R. R., Cavalcante, E. F., Nunes, J. P., ... Cyrino, E. S. (2019). Effects of higher habitual protein intake on resistance-training-induced changes in body composition and muscular strength in untrained older women: A clinical trial study. *Nutrition and Health*, 25(2), 103-112. <https://doi.org/10.1177/0260106019838365>.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Envejecimiento y Salud. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>.
- Panou, H., Giovanis, V., Tsougos, E., & Angelidis, G. (2019). Influence of the Nordic Walking Intervention Program on the Improvement of Functional Parameters in Older Women. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 35(2), 129-133. <https://doi.org/10.1097/TGR.0000000000000222>.
- Pata, R. W., Lord, K., & Lamb, J. (2014). The effect of Pilates based exercise on mobility, postural stability, and balance in order to decrease fall risk in older adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(3), 361-367. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.11.002>.
- Pérez, V. S. C., Haas, A. N., & Wolff, S. S. (2014). Analysis of activities in the daily lives of older adults exposed to the Pilates Method. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(3), 326-331. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.10.004>.
- Pinheiro, K. R. G., Rocha, T. C. da C., Brito, N. M. S., Silva, M. L. de G da, Carvalho, M. E. I. M. de, Mesquita, L. S. de A., & de Carvalho, F. T. (2014). Influência de exercícios de pilates no solo nos músculos estabilizadores lombares em idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16(6), 648-657. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16n6p648>.
- Reche-Orenes, D., & Carrasco, M. (2016). Aportaciones sobre la eficacia del método Pilates en la fuerza, el equilibrio y el riesgo de caídas de personas mayores. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 9(4), 160-165. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.05.007>.
- Roller, M., Kachingwe, A., Beling, J., Ickes, D. M., Cabot, A., & Shrier, G. (2018). Pilates Reformer exercises for fall risk reduction in older adults: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(4), 983-998. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.09.004>.
- Ruiz-Montero, P. J., & Castillo-Rodríguez, A. (2018). Differences Between Body Composition and Physiological Characteristics of Active/Inactive Elderly Women. *International Journal of Morphology*, 36(1), 262-266. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022018000100262>.
- Ruiz-Montero, P. J., Castillo-Rodríguez, A., Mikalacki, M., & Delgado-Fernández, M. (2015). Physical Fitness Comparison and Quality of Life between Spanish and Serbian Elderly Women through a Physical Fitness Program. *Collegium Antropologicum*, 39(2), 411-417.
- Ruiz-Montero, P. J., Castillo-Rodríguez, A., Mikalacki, M., Nebojsa, C., & Korovljević, D. (2014). 24-weeks Pilates-aerobic and educative training to improve body fat mass in elderly Serbian women. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 243-248. <https://doi.org/10.2147/CIA.S52077>.
- Ruiz-Montero, P. J., Ruiz-Rico Ruiz, G. J., Martín-Moya, R., & González-Matarín, P. J. (2019). Do health-related quality of life and pain-coping strategies explain the relationship between older women participants in a pilates-aerobic program and bodily pain? A multiple mediation model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18). <https://doi.org/10.3390/ijerph16183249>.
- Scherf, B. G., Guadagnin, E. C., Tier, C. G., & De Almeida Dias, S. L. (2019). Effect of a protocol in pairs based on the Mat Pilates method on the risk of falls of older women. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 12(4), 317-321. <https://doi.org/10.33155/j.ramd.2018.02.009>.
- Shahrbanian, S., Hashemi, A., & Hemayattalab, R. (2019). The comparison of the effects of physical activity and neurofeedback training on postural stability and risk of fall in elderly women: A single-blind randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*, 0(00), 1-8. <https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1630877>.
- Sofianidis, G., Dimitriou, A.-M., & Hatzitaki, V. (2017). A Comparative Study of the Effects of Pilates and Latin Dance on Static and Dynamic Balance in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 25(3), 412-419. <https://doi.org/10.1123/japa.2016-0164>.
- Vaquero Cristóbal, R., López Miñarro, P. Á., Alacid Cárceles, F., & Esparza Ros, F. (2015). The effects of the pilates method on hamstring extensibility, pelvic tilt and trunk flexion. *Nutricion Hospitalaria*, 32(5), 1967-1986. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9678>.
- Vasconcelos, A. P. S. L., Cardozo, D. C., Lucchetti, A. L. G., & Lucchetti, G. (2016). Comparison of the effect of different modalities of physical exercise on functionality and anthropometric measurements in community-dwelling older women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(4), 851-856. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.02.010>.
- Vieira, N. D., Testa, D., Ruas, P. C., Salvini, T. de F., Catai, A. M., & Melo, R. C. (2017). The effects of 12 weeks Pilates-inspired exercise training on functional performance in older women: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(2), 251-258. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.06.010>.
- Villalobos, F., Vinuesa, A., Pedret, R., Basora, T., Basora, J., & Arija, V. (2019). Physical activity and health-related quality of life in adults: The «Pas a Pas» community intervention programme. *Mental Health and Physical Activity*, 17(September), 100301. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2019.100301>.
- Villarreal Ángeles, M. A., Moncada Jiménez, J., Gallegos Sánchez, J. J., & Ruiz Juan, F. (2016). Effects of a Pilates-based exercise program on mood states in older adults in Mexico. *Retos-Nuevas Tendencias en Educacion Fisica Deporte y Recreacion*, 30, 106-109.
- Yao, C.-T., & Tseng, C.-H. (2019). Effectiveness of Chair Yoga for Improving the Functional Fitness and Well-being of Female Community-Dwelling Older Adults With Low Physical Activities. *Top. Geriatr. Rehabil.*, 35(4), 248-254. <https://doi.org/10.1097/TGR.0000000000000242>.