

## Evidencia sobre programas de fuerza y bienestar mente-cuerpo en mujeres posmenopáusicas con síndrome metabólico

### Evidence on Strength and Mind-Body Wellness Programs in Postmenopausal Women with Metabolic Syndrome

Eduardo Morales Castillo<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0009-0009-5817-0786>

Alexis Juan Stuart Rivero<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4561-9961>

<sup>1</sup>Universidad Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [emc461013@gmail.com](mailto:emc461013@gmail.com)

#### RESUMEN

La condición clínica conocida como síndrome metabólico agrupa una constelación de alteraciones metabólicas que actúan sinérgicamente para aumentar de forma sostenida el riesgo de diabetes tipo 2, de enfermedad cardiovascular y de otras complicaciones sistémicas. El estudio tuvo como objetivo analizar la actual evidencia científica disponible sobre los programas de entrenamiento de fuerza e intervenciones mente-cuerpo dirigidas a mujeres posmenopáusicas con síndrome metabólico. Como método, se realizó una revisión sistemática de estudios publicados en la base de datos PubMed y se siguieron las directrices PRISMA, al incluir artículos de cuartil 1 al 3 según *SCImago Journal Rank*. Se extrajeron datos sobre la duración, frecuencia, intensidad y los principales componentes del síndrome metabólico abordados (glucemia, presión arterial, perfil lipídico, adiposidad y composición corporal) en las intervenciones. Esto permitió en sus resultados demostrar que los programas de fuerza mostraron mejoras significativas en la masa magra, la sensibilidad a la insulina y la reducción de la grasa visceral; mientras, las terapias mente-cuerpo lograron efectos positivos sobre la presión arterial, el perfil lipídico y los

marcadores inflamatorios ( $p < 0,05$ ). En conjunto, ambas modalidades redujeron los factores de riesgo cardiometabólicos y mejoraron la calidad de vida. Se concluye que el ejercicio de fuerza y las terapias mente-cuerpo constituyen estrategias efectivas y complementarias para el manejo del síndrome metabólico, por lo que, desde una perspectiva educativa, su integración en programas formativos fomenta la alfabetización en salud, la autorregulación emocional del individuo y la prevención de enfermedades crónicas.

**Palabras clave:** síndrome metabólico; ejercicio de fuerza; yoga; mujer posmenopáusica; educación en salud.

## ABSTRACT

The clinical condition known as metabolic syndrome encompasses a constellation of metabolic abnormalities that act synergistically to sustainably increase the risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and other systemic complications. This study aimed to analyze the current scientific evidence available on strength training programs and mind-body interventions for postmenopausal women with metabolic syndrome. A systematic review of studies published in PubMed database was conducted, following PRISMA guidelines by including articles from quartiles 1 to 3 according to SCImago Journal Rank. Data were extracted on the duration, frequency, intensity, and the main components of metabolic syndrome addressed (blood glucose, blood pressure, lipid profile, adiposity, and body composition) in the interventions. This allowed the results to demonstrate that strength training programs showed significant improvements in lean mass, insulin sensitivity, and visceral fat reduction; while mind-body therapies achieved positive effects on blood pressure, lipid profile, and inflammatory markers ( $p < 0.05$ ). Together, both modalities reduced cardiometabolic risk factors and improved quality of life. It is concluded that strength training and mind-body therapies constitute effective and complementary strategies for managing metabolic syndrome. Therefore, from an educational perspective, their integration into training programs promotes health literacy, emotional self-regulation, and the prevention of chronic diseases.

**Keywords:** metabolic syndrome; strength training; yoga; postmenopausal women; health education.

Recibido: 08/03/2026

Aceptado: 12/08/2026

## Introducción

La condición clínica conocida como síndrome metabólico (SM) agrupa una constelación de alteraciones metabólicas (obesidad central, resistencia a la insulina, dislipidemia aterogénica e hipertensión arterial) que actúan sinérgicamente para aumentar de forma sostenida el riesgo de diabetes tipo 2, de enfermedad cardiovascular y de otras complicaciones sistémicas.<sup>(1,2,3)</sup>

El SM se entiende hoy no solo como un conjunto de factores de riesgo, sino como una entidad fisiopatológica compleja en la que interactúan la adiposidad visceral, el estado proinflamatorio crónico, el estrés oxidativo, la disfunción endotelial y las alteraciones en la señalización insulínica.

Mecanismos que explican por qué la transición menopáusica (con la pérdida de la acción protectora de los estrógenos y la consecuente redistribución del tejido adiposo hacia un patrón abdominal) favorece la aparición y el agravamiento de este síndrome en la mujer posmenopáusica.<sup>(1,2,3)</sup>

A nivel poblacional, la magnitud del problema es variable y elevada según el criterio diagnóstico y la región. Estimaciones sistemáticas muestran que en adultos su prevalencia global puede oscilar con amplio margen de aproximadamente 12,5 % a 31,4 % en dependencia de la definición empleada y de las poblaciones estudiadas, lo que refleja heterogeneidad en los métodos y exposiciones sociodemográficas entre países.<sup>(4,5)</sup>

En Europa, las revisiones contemporáneas acerca del SM describen variaciones entre países, que suelen situar a un cuarto o más de su población adulta afectada, con diferencias según edad, sexo y urbanización, pero con claras

implicaciones para la carga de enfermedad cardiovascular en el continente.<sup>(4)</sup>

En Estados Unidos de América, datos derivados de una encuesta nacional de salud y nutrición indican una prevalencia elevada y en ascenso, con un aumento desde 37,6 % en 2011-2012 hasta 41,8 % en 2017-2018, con incrementos especialmente llamativos en los subgrupos con menor nivel educativo y en relación con la hiperglucemia poblacional.<sup>(5,6)</sup>

Mientras que en América Latina, revisiones recientes y metaanálisis multicéntricos señalan una prevalencia regional alta y creciente. Con estimaciones que sitúan el SM alrededor de niveles muy preocupantes en múltiples países y con mayor carga en mujeres, adultos mayores y áreas urbanas, lo que subraya la urgencia de intervenciones poblacionales, y la heterogeneidad por criterios diagnósticos y contexto sociodemográfico.<sup>(5,6,7)</sup>

Frente a este panorama epidemiológico y etiopatogénico, las intervenciones de ejercicio físico adquieren relevancia, tanto por su capacidad para mejorar la composición corporal y la sensibilidad a la insulina como por sus efectos sobre los marcadores inflamatorios y el perfil lipídico.<sup>(5,6,7)</sup>

La evidencia acumulada en ensayos aleatorizados y metaanálisis en mujeres posmenopáusicas indica que el entrenamiento de fuerza/resistencia reduce la adiposidad, mejora los parámetros de riesgo metabólico y disminuye los marcadores inflamatorios; además de que las dosis mayores de volumen de entrenamiento parecen proporcionar efectos clínicamente superiores sobre la glucemia y la proteína C reactiva en comparación con volúmenes bajos.<sup>(3,8)</sup>

De forma complementaria, las intervenciones mente-cuerpo (entre las que se incluyen yoga, tai chi y qigong) han mostrado en los resultados de diferentes metaanálisis, efectos favorables sobre la circunferencia de la cintura, la resistencia a la insulina, la presión arterial y algunos índices lipídicos en poblaciones con riesgo metabólico o con SM, y sugiere, que los mecanismos de reducción del estrés, la mejora del control autonómico y el aumento de la actividad física de baja-moderada intensidad contribuyen a la mejora cardiometabólica.<sup>(9,10)</sup>

Estas líneas de evidencia, sin embargo, confrontan limitaciones metodológicas en la heterogeneidad de los protocolos (duración, frecuencia, intensidad), los

diagnósticos de SM, el tamaño frecuentemente modesto de la muestra en subgrupos de mujeres posmenopáusicas y distinta calidad en el reporte de desenlaces intermedios y clínicos.

Los elementos anteriores obligan a una lectura crítica y a la síntesis sistemática para definir recomendaciones precisas para esta población específica.<sup>(3,10)</sup>

Por ello, el estudio tuvo por objetivo analizar la evidencia científica actual disponible sobre los programas de entrenamiento de fuerza e intervenciones mente-cuerpo dirigidos a mujeres posmenopáusicas con síndrome metabólico mediante una revisión sistemática, con el fin de responder en mujeres posmenopáusicas, a la pregunta, ¿qué efectos tienen los programas de fuerza y los programas mente-cuerpo sobre los componentes y riesgos asociados al síndrome metabólico?

## Métodos

El estudio se corresponde con una revisión sistemática orientada a sintetizar la evidencia científica disponible sobre los efectos de los programas de fuerza y de bienestar mente-cuerpo en mujeres posmenopáusicas con síndrome metabólico.

Para su desarrollo, se efectuó una búsqueda estructurada en revistas académicas indexadas de alto impacto y de acceso abierto, respaldadas por bases de datos científicas internacionales.

Se establecieron como criterios de inclusión, los estudios originales con diseños metodológicos de tipo ensayo clínico aleatorizado, los estudios de cohorte prospectiva o retrospectiva, los estudios de casos y controles, así como las revisiones sistemáticas y los metaanálisis, publicados en inglés o español y con acceso libre al texto completo.

Los artículos debían abordar de forma directa, la evaluación de los efectos de los programas de entrenamiento de fuerza, resistencia o resistencia progresiva, y/o de intervenciones mente-cuerpo (como yoga, tai chi, qigong o pilates), aplicados en mujeres posmenopáusicas diagnosticadas con síndrome metabólico, con

desenlaces relacionados con las variables metabólicas (glucemia, presión arterial, perfil lipídico, circunferencia abdominal, índice de masa corporal), inflamatorias o de composición corporal.

Por otro lado, se excluyeron los estudios duplicados, la literatura gris (tesis, informes institucionales, resúmenes de congresos o cartas al editor), las investigaciones experimentales en animales o modelos celulares, los artículos sin disponibilidad completa del texto, las publicaciones que incluyeran exclusivamente población masculina o femenina sin especificar el estado menopáusico, y aquellas publicaciones que no evaluaran los resultados metabólicos o fisiológicos derivados de las intervenciones.

La búsqueda bibliográfica se realizó principalmente en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus y ScienceDirect, las que fueron seleccionadas por su cobertura internacional en ciencias de la salud, fisiología del ejercicio y medicina preventiva. Mientras que la ecuación de búsqueda fue elaborada mediante el uso de operadores booleanos ("AND", "OR") y términos controlados basados en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y en el sistema *Medical Subject Headings* (MeSH), de la siguiente manera:

- ("*postmenopausal women*" OR "*menopause*") AND ("*metabolic syndrome*" OR "*cardiometabolic risk*") AND ("*resistance training*" OR "*strength training*" OR "*exercise program*") OR ("*mind-body exercise*" OR "*yoga*" OR "*tai chi*" OR "*qigong*") AND ("*randomized controlled trial*" OR "*systematic review*" OR "*meta-analysis*").

El proceso de identificación, selección y elegibilidad de los artículos siguió los lineamientos de la Guía de Elementos de Informes Preferidos para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis de *Page* y otros<sup>(11)</sup> (PRISMA, por sus siglas en inglés de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), lo que garantizó la transparencia y la reproducibilidad del proceso de revisión.

La extracción de datos se realizó en una matriz elaborada en Microsoft Word, en la que se consignaron los principales elementos metodológicos y resultados de cada estudio, incluyendo autoría, año y país de publicación, diseño, tamaño

muestral, tipo de intervención aplicada, duración y principales hallazgos.

El análisis y la interpretación de la información se llevó a cabo mediante los métodos teóricos de análisis-síntesis e inducción-deducción, cuyos resultados se organizaron según matrices de contenido temático, las que permitieron comparar efectos metabólicos, fisiológicos e inflamatorios entre los diferentes tipos de intervención.

Finalmente, los hallazgos fueron presentados en forma narrativa y tabular, con triangulación de datos entre los distintos estudios incluidos, lo que permitió identificar las coincidencias, las discrepancias y los vacíos de conocimientos relevantes para la práctica clínica y la futura investigación.

## Desarrollo

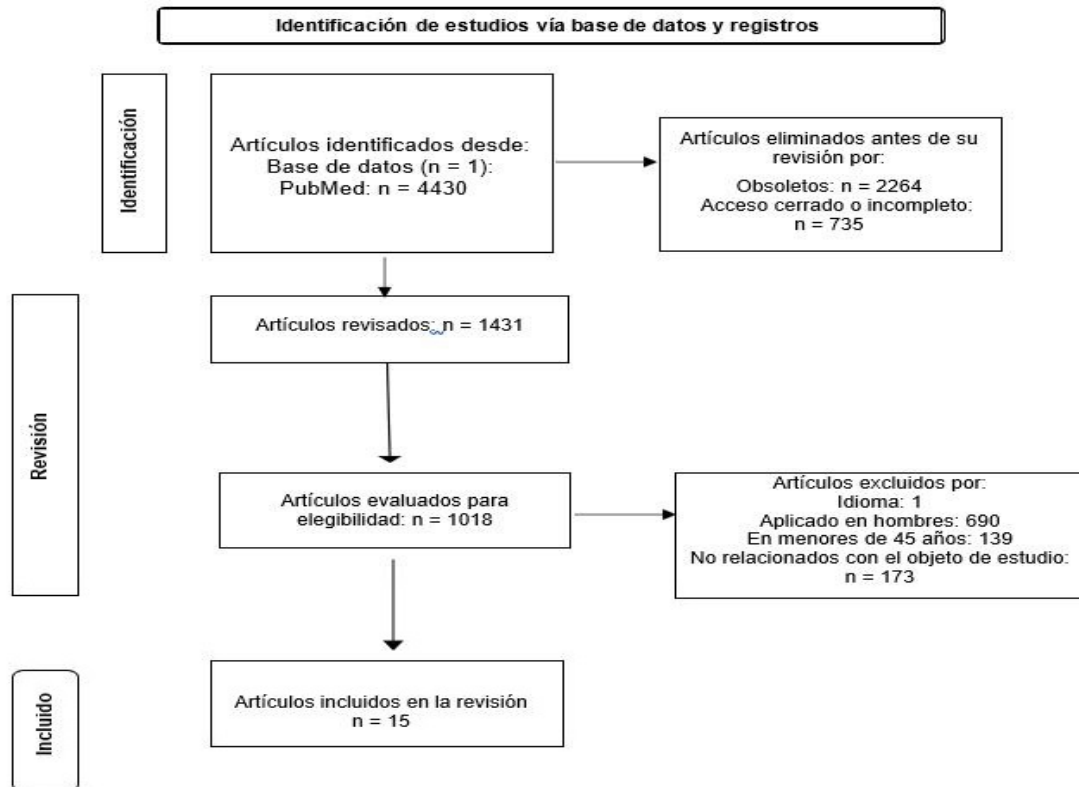
Tras el tamizaje inicial en PubMed, se hallaron un total de 4430 artículos, de los que se descartaron 2264 textos por superar los cinco años de publicación y 735, al no ser de libre acceso o presentarse de manera incompleta.

Posteriormente se excluyeron:

- 413 artículos por poseer un diseño metodológico ajeno a los preestablecidos
- uno por ser de idioma diferente al español o el inglés
- 690 por ser estudios no aplicados en mujeres
- 139 por aplicarse en edades iguales o superiores a los 45 años
- 173 por explorar temas o intervenciones no afines con el tema abordado

Finalmente, fueron 15 las publicaciones incluidas en el estudio de modo definitivo.

En la figura se expone el flujograma resultante del proceso de selección según el método PRISMA de *Page* y otros.<sup>(11)</sup>



Fuente: Basado en el método PRISMA de Page y otros.<sup>(11)</sup>

**Fig. -** Flujograma que evidencia el proceso de selección de los artículos incluidos.

La revisión sistemática integró un total de 15 estudios publicados entre el 2020 y el 2024, todos provenientes de revistas científicas indexadas y de reconocido prestigio internacional.

En los que se evidenció una clara tendencia hacia la producción reciente, con:

- Cinco artículos (33,3 %) correspondientes al año 2024
- Cuatro artículos (26,6 %) al año 2023
- Tres artículos (20 %) al año 2022
- Dos (13,3 %) artículos al año 2021
- Un artículo (6,6 %) al año 2020

Esto refleja un sostenido y creciente interés de la comunidad científica por las intervenciones educativas y fisiológicas, dirigidas a mujeres posmenopáusicas con síndrome metabólico mediante el ejercicio de fuerza y terapias mente-cuerpo.

En cuanto a la calidad de las publicaciones, según el índice del *Rango de Publicación del Grupo SCImago*<sup>(12)</sup> (SJR, por sus siglas en inglés de SCImago Journal Rank), se pudo observar un predominio notable de revistas de cuartil Q1, con ocho artículos (53,3 %), seguidas por cinco estudios (33,3 %) en revistas Q2 y dos (13,3 %) en Q3. Este resultado confirma que más de la mitad de la evidencia sintetizada proviene de fuentes de alto impacto académico y científico, lo que otorga solidez y credibilidad a los hallazgos.

Respecto al diseño metodológico, predominó el enfoque cuantitativo, con ocho metaanálisis (53,3 %) y cinco ensayos controlados aleatorizados (33,3%), mientras que solo un estudio fue transversal (6,6 %). Este patrón metodológico demuestra una sólida base empírica sustentada en análisis comparativos y síntesis de evidencia, característica de campos en consolidación científica.

La preeminencia de metaanálisis refleja la madurez investigativa del tema, mientras que los ensayos aleatorizados aportan evidencia experimental directa sobre los efectos del ejercicio de fuerza y la terapia mente-cuerpo en la salud metabólica y mental de la mujer posmenopáusica.

El tamaño muestral agregado de los ensayos controlados aleatorizados incluyó 257 mujeres posmenopáusicas, mientras que, los metaanálisis integraron un total de 418 artículos primarios, lo que proporciona una base de datos amplia y representativa. Esta amplitud metodológica respalda la consistencia de las conclusiones derivadas y su aplicabilidad en el ámbito de la educación para la salud y la formación en promoción del bienestar en la etapa posmenopáusica.

En cuanto a la procedencia geográfica, se identificó una distribución científica global, con una marcada concentración en América Latina y Asia. Brasil e Irán fueron los países más productivos, con tres estudios cada uno (20 %), seguidos por el Reino Unido y China con dos investigaciones (13,3 %).

También se registraron contribuciones desde Canadá, Polonia, Alemania, Australia, Hong Kong y Estados Unidos de América, cada uno con un estudio (6,6 %), además de una investigación de carácter multinacional.

Diversidad geográfica que evidencia un interés interdisciplinario y multicultural por las estrategias educativas y terapéuticas aplicadas al ejercicio de fuerza y a

las prácticas mente-cuerpo, lo que consolida una visión global de su impacto en la salud metabólica, física y emocional de las mujeres posmenopáusicas. Todo lo cual se sintetizó en la tabla 1.

**Tabla 1** - Síntesis de las características de estudios incluidos en la revisión sistemática

| Autor                             | Año  | País           | Diseño                              | Muestra       | Revista                            | SJR |
|-----------------------------------|------|----------------|-------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----|
| Kazemi y otros <sup>(13)</sup>    | 2023 | Irán           | Ensayo controlado aleatorizado      | 45 mujeres    | Lipids Health Dis                  | Q1  |
| Nunes y otros <sup>(3)</sup>      | 2024 | Brasil         | Revisión sistemática + metaanálisis | 20 artículos  | J Sport Health Sci                 | Q1  |
| Tan y otros <sup>(14)</sup>       | 2023 | Reino Unido    | Revisión sistemática + metaanálisis | 40 artículos  | Clin Nutr                          | Q1  |
| Li y otros <sup>(10)</sup>        | 2024 | China          | Revisión sistemática + metaanálisis | 14 artículos  | Front Endocrinol                   | Q1  |
| Ghazvineh y otros <sup>(9)</sup>  | 2022 | Irán           | Revisión sistemática + metaanálisis | 53 artículos  | Front Nutr                         | Q1  |
| Cota y otros. <sup>(15)</sup>     | 2024 | Brasil         | Ensayo controlado aleatorizado      | 84 mujeres    | J Behav Med                        | Q1  |
| Amanaty otros. <sup>(16)</sup>    | 2020 | Irán           | Ensayo controlado aleatorizado      | 60 mujeres    | Frontiers in Physiology            | Q2  |
| Khalafi y otros. <sup>(17)</sup>  | 2023 | Multinacional  | Revisión sistemática + metaanálisis | 101 artículos | Front Endocrinol                   | Q1  |
| Huynh y otros. <sup>(18)</sup>    | 2024 | Canadá         | Revisión sistemática + metaanálisis | 59 artículos  | Womens Health (Lond)               | Q3  |
| López y otros. <sup>(19)</sup>    | 2022 | Australia      | Revisión sistemática + metaanálisis | 116 artículos | Obesity Reviews                    | Q1  |
| Caldwell y otros. <sup>(20)</sup> | 2021 | Estados Unidos | Revisión sistemática + metaanálisis | 10 artículos  | Obes Sci Pract                     | Q2  |
| Isenmann y otros. <sup>(21)</sup> | 2023 | Alemania       | Ensayo controlado aleatorizado      | 41 mujeres    | BMC Womens Health                  | Q2  |
| Liang y otros. <sup>(22)</sup>    | 2021 | Hong Kong      | Revisión sistemática + metaanálisis | 15 artículos  | Reviews in Cardiovascular Medicine | Q3  |

|                                    |      |         |                                |            |                                     |    |
|------------------------------------|------|---------|--------------------------------|------------|-------------------------------------|----|
| Magalhães y otros. <sup>(8)</sup>  | 2022 | Brasil  | Transversal                    | 31 mujeres | Int. J. Environ. Res. Public Health | Q2 |
| Ratajczak y otros. <sup>(23)</sup> | 2024 | Polonia | Ensayo controlado aleatorizado | 27 mujeres | Diabetes Metab. Syndr. Obes         | Q2 |

Los estudios analizados incluyeron distintas modalidades de ejercicio (resistencia, aeróbico, intervalado, combinado, yoga y ejercicios mente-cuerpo) en mujeres posmenopáusicas con afección de algún componente o factor de riesgo de SM y que en general, todos coinciden en beneficios estadísticamente significativos sobre los factores de riesgo cardiometabólicos y la composición corporal comparado con controles. Por ejemplo:

- Tan y otros<sup>(14)</sup> reportaron reducciones significativas en cintura (MD  $\approx$  -2,61 cm), triglicéridos ( $\approx$  -0,40 mmol/l), glucosa en ayunas ( $\approx$  -0,38 mmol/l) y en la presión arterial (PAS  $\approx$  -5,95 mmHg; PAD  $\approx$  -4,14 mmHg) con  $p < 0,001$ , junto con aumento de HDL ( $\approx$  +0,84 mmol/l), con valores significativos ( $p < 0,001$ ) en cada caso.
- De forma similar, Kazemi y otros<sup>(13)</sup> reportaron que tanto el entrenamiento de resistencia (RT) como el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en mujeres posmenopáusicas con SM disminuyen significativamente el LDL, la TG, el colesterol total, la PAS, la PAD, la glucosa en ayunas y la HbA1c, mientras que aumentaron el HDL y el ( $p < 0,05$ ).
- Por su parte, Ghazvineh y otros<sup>(9)</sup> corroboraron que, la práctica de yoga redujo notablemente los niveles de colesterol total ( $\approx$  -10,31 mg/dl), LDL ( $\approx$  -8,64 mg/dl) y triglicéridos ( $\approx$  -13,50 mg/dl) y aumentó el HDL (+1,98 mg/dl), todos con  $p < 0,001$ .
- Estos resultados son coincidentes con los de un metaanálisis realizado por Liang y otros,<sup>(22)</sup> quienes reportaron efectos significativos en todas las modalidades de ejercicio sobre la grasa corporal y varios factores de riesgo, e indicaron que el ejercicio combinado es el más efectivo globalmente, mientras que el ejercicio aeróbico puro solo mostró el efecto mínimo.

Mientras que varios estudios destacan que solo el entrenamiento de fuerza aumenta notablemente la masa muscular y la fuerza, como:

- *Kazemi* y otros,<sup>(13)</sup> cuando informaron que solo el grupo de RT incrementó la masa muscular esquelética y la repetición máxima (1RM) de forma significativa.
- *Ilsenmann* y otros,<sup>(21)</sup> tras realizar un ensayo controlado de resistencia con pesas en mujeres pre y posmenopáusicas y hallaron que después de las diez semanas todas aumentaron la fuerza (1RM sentadilla y *press* de banca;  $p < 0,05$ ), pero solo las mujeres premenopáusicas mostraron aumentos significativos de masa libre de grasa, de masa muscular total y del grosor del músculo recto femoral ( $p < 0,05$ ); mientras que las posmenopáusicas no obtuvieron estas ganancias pese a ser sometidas a la misma intensidad de ejercicios.

En casi todos los análisis, el entrenamiento combinado (aeróbico + fuerza) mostró los efectos más amplios, según:

- *Amanat* y otros,<sup>(16)</sup> quienes también observaron que todos los grupos entrenados (aeróbico, resistencia y combinado) mejoraron sus índices antropométricos y perfil lipídico respecto al control, pero solo el aeróbico y el combinado aumentaron significativamente la irisina-1, mientras que, los tres ejercicios redujeron la resistencia a la insulina (HOMA-IR).
- *Tan* y otros<sup>(14)</sup> encontraron que el ejercicio combinado mejoró significativamente todos los factores de riesgo del SM ( $p < 0,05$ ) excepto el HDL, siendo el más efectivo globalmente.
- *Liang* y otros<sup>(22)</sup> coinciden en que el esquema combinado fue “el más eficaz” para mejorar peso, cintura, triglicéridos, colesterol total, glucosa e insulina, mientras que el aeróbico puro tuvo el efecto mínimo.
- Incluso *Khalafi* y otros<sup>(17)</sup> hallaron en los resultados de su metaanálisis que el entrenamiento combinado, al igual que la resistencia por separado, benefició significativamente la masa muscular, y aportó además grandes

reducciones de masa grasa (en combinación con el aeróbico).

- *Amanaty* y otros<sup>(16)</sup> mostraron que el grupo combinado (CE) obtuvo aumento en irisina-1 comparables al aeróbico y reducciones de HOMA-IR, lo que sugiere que sumar modos de ejercicio actúa de manera sinérgica.
- No obstante, aunque la tendencia general es de mejora en todos los casos, hay diferencias específicas según la modalidad, volumen e intensidad. Por ejemplo, *Kazemi* y otros<sup>(13)</sup> compararon RT con HIIT de 3-min ciclos y observaron que el HIIT generó reducciones significativamente mayores en PAS, colesterol total y glucemia en ayunas que el RT ( $p < 0,05$ ), y también un incremento mayor en  $VO_2$  pico. En contraste, solo el RT aumentó la masa muscular y 1RM de modo notable. Esto sugiere que el HIIT optimiza mejoras aeróbicas y metabólicas rápidas, mientras que la RT se centra en adaptaciones de fuerza.
- Por su parte, *Nunes* y otros<sup>(3)</sup> hallaron que mayor volumen de RT (77 vs. 44 series/semana) produjo efectos estadísticamente superiores sobre la glucemia y la inflamación. La reducción de glucosa fue mayor en RT de alto volumen ( $g \approx -1,19$  vs.  $-0,78$ ) y lo mismo para PCR ( $g \approx -1,00$  vs.  $-0,34$ ). Ambos volúmenes mejoraron medidas de adiposidad vs. control, pero el alto volumen maximiza la magnitud del cambio.
- En el metaanálisis realizado por *Huynh* y otros<sup>(18)</sup> sobre ejercicio aeróbico, las intensidades ligeras y vigorosas fueron las que mostraron beneficios en IMC ( $p < 0,01$ ), mientras que la intensidad moderada no tuvo efecto significativo en este parámetro. Además, sólo la intensidad ligera mostró efecto beneficioso sobre la glucosa y los triglicéridos ( $p < 0,01$ ). Esto sugiere que puede haber un umbral de intensidad o que ejercicios suaves de mayor frecuencia benefician más ciertas variables metabólicas.
- *Liang* y otros<sup>(22)</sup> reportaron que el ejercicio de resistencia puro resultó el mejor para reducir la grasa corporal total, el LDL y el PAS, mientras que el ejercicio aeróbico puro fue óptimo para mejorar el IMC y el HDL.
- En contraste, el ejercicio aeróbico no igualó a la resistencia en parámetros como grasa o fuerza, pero sí mejoró más la capacidad cardiorrespiratoria de las pacientes ( $p < 0,01$ ) según *Huynh* y otros.<sup>(18)</sup>

En cuanto a los ejercicios mente-cuerpo como yoga y qigong, estudios integrales reportan mejoras similares en perfiles metabólicos:

- *Li y otros*,<sup>(10)</sup> hallaron que el qigong y los ejercicios mente-cuerpo redujeron la resistencia a la insulina (SMD  $\approx -0,78$ ), la circunferencia de cintura ( $\approx -2,20$ ), el IMC ( $\approx -1,50$ ), la presión arterial sistólica ( $\approx -3,65$ ) y diastólica ( $\approx -3,32$ ), la glucosa en ayunas ( $\approx -0,57$ ) y los triglicéridos ( $\approx -0,27$ ), además de incrementar el HDL ( $\approx +0,58$ ), con todos los efectos significativos ( $p < 0,01$ ) (<https://frontiersin.org>.)
- *Ghazvineh y otros*,<sup>(9)</sup> confirmaron con 53 RCT, que el yoga disminuye significativamente el colesterol total, el LDL, la TG y el VLDL (todos  $p < 0,001$ ) y aumenta ligeramente el HDL.
- En un ensayo clínico de 24 semanas, *Cota y otros*<sup>(15)</sup> mostraron que la práctica de yoga en mujeres climatéricas redujo la prevalencia de SM en -34,1 % ( $p < 0,001$ ) y que, en comparación con el control, las practicantes tuvieron menor cintura, menores cifras de PAS, de TG, de glucemia y mayores cifras de HDL después de la intervención ( $p < 0,05$ ). También observaron un descenso del hs-CRP (3,27 vs. 2,52 mg/l,  $p = 0,040$ ) y del índice de acumulación lipídica (LAP) en el grupo yoga ( $p = 0,039$ ).
- Así, aunque la mayoría de los estudios de yoga son de tamaño menor y alta heterogeneidad, estos apuntan a efectos clínicamente relevantes análogos a los del ejercicio físico tradicional.
- *Caldwell y otros*,<sup>(20)</sup> concluyen que, según la evidencia acumulada, el yoga puede reducir la ingesta energética y aumentar la actividad física en adultos con sobrepeso (limitadamente), aunque esto se basó en medidas en su mayoría autorreportadas.
- Otras observaciones, como las de *Magalhães y otros*,<sup>(8)</sup> en las que se analizaron dosis de RT, hallaron que más años de entrenamiento ( $> 2$  años) y frecuencias  $\geq 3$  días/semana se asociaron con menor grasa troncal ( $p \approx 0,03-0,04$ ) y mayores niveles de HDL.
- Además, *Ratajczak y otros*,<sup>(23)</sup> tras estudiar un entrenamiento en circuito mixto (fuerza + cardio) de 12 semanas; observaron aumentos en la masa

magra total ( $p < 0,039$ ) y reducciones en la FC en reposo ( $p < 0,010$ ) en el grupo de entrenamiento, pero sin cambios significativos en HOMA-IR, RBP4 ni otros marcadores metabólicos.

Esto sugiere que protocolos de intensidad moderada pueden no ser suficientes para alterar resistencia a la insulina en corto plazo y se sintetiza en la tabla 2.

**Tabla 2** - Características de programas de intervención estudiados en artículos incluidos en la revisión sistémica

| Autor (Año)                      | Intervención                                                          | Sesiones / Duración / Frecuencia                                                                                        | Componentes del síndrome metabólico abordados                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kazemi y otros <sup>(13)</sup>   | Entrenamiento de resistencia (RT) y HIIT                              | 8 semanas, 3 veces/sem; HIIT: 3 min al 80-90 %; FCmáx/3 min caminata a 55-65 %                                          | Variables metabólicas séricas y fisiológicas medidas pre/pos, acción sobre glucosa, lípidos y composición corporal                                                                                                                        |
| Nunes y otros <sup>(3)</sup>     | Entrenamiento de resistencia (ER) - comparación volumen bajo vs. alto | Volumen: ERBV $\approx$ 44 series/ sem; ERAV $\approx$ 77 series/ semana (duración/ sesiones globales no especificadas) | Composición corporal y marcador(es) metabólicos relacionados con ER; fuerza y perfil lipídico inferidos                                                                                                                                   |
| Tan y otros <sup>(14)</sup>      | Entrenamiento físico (general)                                        | >8 semanas (frecuencia y sesiones no especificadas)                                                                     | Al menos uno de los factores de riesgo del SM                                                                                                                                                                                             |
| Li y otros <sup>(10)</sup>       | Ejercicio mente-cuerpo (qigong)                                       | Ciclo de 24-48 semanas; frecuencia 6-7 veces/sem (programa de qigong)                                                   | Mejora significativa en c/factor de riesgo de SM según análisis de subgrupos (circunferencia abdominal, glucosa, triglicéridos, HDL, PA arterial)                                                                                         |
| Ghazvineh y otros <sup>(9)</sup> | Yoga                                                                  | Duración/sesiones no especificadas                                                                                      | Mejoras significativas en colesterol total y triglicéridos (perfil lipídico)                                                                                                                                                              |
| Cota y otros <sup>(15)</sup>     | Yoga                                                                  | 24 semanas (grupo de yoga de 24 sem vs. control); frecuencia no detallada                                               | Evaluó frecuencia de SM y cambios en sus componentes; marcadores: hs-CRP, producto de acumulación de lípidos (PAL), índice de adiposidad visceral (IAV), índice aterogénico plasmático (IAP) - lípidos, inflamación y adiposidad visceral |
| Amanat y otros <sup>(16)</sup>   | EA (aeróbico), ER, ejercicio combinado (EC)                           | Programa de intervención de 12 sem; grupos n=15 c/u; medidas pre y 24 h después                                         | Resultados sobre variables del SM (glucosa, lípidos, IMC/composición corporal)                                                                                                                                                            |
| Khalafi y otros <sup>(17)</sup>  | Entrenamiento físico vs control                                       | Varía según estudios incluidos; resumen: comparación ejercicio vs.                                                      | Efectos sobre resultados cardiometabólicos en mujeres                                                                                                                                                                                     |

|                                   |                                                                       |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                                       | control (no especifica sesiones)                                                                                                  | posmenopáusicas (marcadores metabólicos generales)                                                                                                                                                               |
| Huynh y otros <sup>(18)</sup>     | Entrenamiento aeróbico                                                | Frecuencia 3-21 veces/sem; intensidad y tipo variables; duración /sesión 8-60 min; duración total 3-52 sem (varía entre estudios) | Resultados cardiometabólicos: asociación entre intensidad y resultados (glucosa, lípidos, presión arterial, medidas cardiometabólicas)                                                                           |
| López y otros <sup>(19)</sup>     | ER + restricción calórica; combinación ER+aeróbico                    | No especificado en el resumen provisto (meta de 116 artículos)                                                                    | Parámetros relacionados con obesidad y factores de riesgo (IMC, composición corporal, lípidos) según alcance de la revisión                                                                                      |
| Caldwell y otros <sup>(20)</sup>  | ER + restricción calórica; combinación ER + aeróbico; ER solo; y yoga | Duraciones y frecuencias variadas según ensayos incluidos (no especificadas en el resumen)                                        | Peso corporal, composición corporal, gasto energético, actividad física e indicadores metabólicos; en yoga se incluyeron medidas de inteligencia emocional y gasto energético                                    |
| Isenmann y otros <sup>(21)</sup>  | Entrenamiento de resistencia (RT)                                     | Fase control 10 sem, luego 10 sem intervención; RT 2 veces/sem; 6-8 series/músculo/sem; intensidades 50% 1RM vs 75% 1RM           | Cambios en masa libre de grasa, masa muscular, masa grasa, grosor muscular, fuerza y medidas funcionales (impacto en composición corporal más que en valores bioquímicos)                                        |
| Liang y otros <sup>(22)</sup>     | Aeróbico, resistencia y combinado                                     | Varía según estudios incluidos (no especificado en el resumen)                                                                    | Efectos sobre parámetros del SM y factores de riesgo cardiovasculares: glucosa, triglicéridos, presión arterial, IMC, etc.                                                                                       |
| Magalhães y otros <sup>(8)</sup>  | Entrenamiento de resistencia                                          | Enfoque dosis-respuesta (detalles sesiones/volumen varían entre sujetos de estudios)                                              | Perfil lipídico, composición corporal y fenotipos metabólicos en mujeres menopáusicas                                                                                                                            |
| Ratajczak y otros <sup>(23)</sup> | Entrenamiento en circuito (fuerza + resistencia)                      | 33 min por sesión, 3 veces/semana, 3 meses; fuerza 50-80% 1RM; resistencia 50-75% FCF                                             | Medidas: 1RM, masa corporal, composición corporal, FC en reposo, PA arterial, glucosa, insulina, lípidos, TSH, IGF-1, RBP4 y HOMA-IR (impacto directo en resistencia insulínica, lípidos y composición corporal) |

**Leyenda:** 1RM: una repetición máxima; EA: ejercicio aeróbico; EC: ejercicio combinado; ER: entrenamiento de resistencia; ERAV: entrenamiento de resistencia de alto volumen; ERBV: entrenamiento de resistencia de bajo volumen; FCmáx: frecuencia cardíaca máxima alcanzable durante el esfuerzo; FCF: frecuencia cardíaca de reserva o frecuencia cardíaca funcional; HDL: lipoproteínas de alta densidad o colesterol "bueno"; HIIT: entrenamiento interválico de alta intensidad; hs-CRP: proteína C reactiva de alta sensibilidad; IAP: índice aterogénico plasmático; IAV: índice de adiposidad visceral; IGF-1: factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1; IMC: índice de masa corporal; PAL: producto de acumulación de lípidos; RBP4 proteína de unión al retinol 4; RT: entrenamiento de resistencia; SM: síndrome metabólico; TSH: hormona estimulante de la tiroides; y VL, RF y TB corresponden respectivamente a los músculos vasto lateral, recto femoral y tríceps braquial.

En definitiva, la revisión sistemática evidenció que las intervenciones basadas en ejercicio físico (especialmente el entrenamiento de resistencia, los programas combinados y las terapias mente-cuerpo) producen mejoras significativas en los principales componentes del síndrome metabólico en mujeres posmenopáusicas, tales como glucemia, triglicéridos, presión arterial, perímetro abdominal y colesterol HDL. Los resultados confirman que el ejercicio estructurado debe considerarse una estrategia terapéutica y educativa prioritaria para este grupo poblacional.

El análisis comparativo mostró que el entrenamiento de resistencia fue la modalidad más efectiva para incrementar masa magra y fuerza; el aeróbico y el HIIT ofrecieron mejores resultados sobre la glucosa y la capacidad cardiorrespiratoria, mientras que las prácticas mente-cuerpo, como el yoga y el qigong, redujeron lípidos e inflamación. Los programas combinados lograron los beneficios más integrales, confirmando y ampliando la evidencia de estudios previos.

Mientras el entrenamiento de fuerza potencia la masa magra y reduce la grasa visceral, las intervenciones mente-cuerpo como el yoga o el qigong promueven la regulación neuroendocrina y el equilibrio emocional, favoreciendo una respuesta metabólica más estable y saludable.

Aunque los resultados fueron consistentes, se identificaron limitaciones metodológicas: heterogeneidad en duración, frecuencia e intensidad de las intervenciones, muestras pequeñas, seguimiento corto y escasa estandarización en la medición de adherencia. No obstante, la validez global de los hallazgos se sustenta en la coincidencia de los efectos positivos entre ensayos y metaanálisis de alta calidad.

Desde una perspectiva pedagógica, los hallazgos destacan la necesidad de formar a profesionales y pacientes en dosificación, progresión y seguridad del ejercicio, integrando la fuerza y el componente mente-cuerpo en programas de promoción de la salud. Se recomienda que futuras investigaciones incorporen diseños multicéntricos, seguimientos prolongados, medidas objetivas y evaluación de adherencia y costo-efectividad, además de explorar la interacción con factores nutricionales.

Los programas de ejercicio de fuerza y las terapias mente-cuerpo producen los efectos complementarios y significativos sobre los componentes y riesgos asociados al síndrome metabólico en mujeres posmenopáusicas, pues con su aplicación se evidencian mejoras en la composición corporal, la sensibilidad a la insulina, los perfiles lipídicos y la presión arterial, junto con una reducción de la inflamación sistémica y el estrés oxidativo.

Evidencias que no solo tienen relevancia clínica, sino también pedagógica, al resaltar la necesidad de integrar la educación física terapéutica y la alfabetización en salud, en los programas de formación de docentes y profesionales sanitarios, ya que incorporar estos conocimientos en el ámbito educativo permite fomentar competencias orientadas a la promoción de estilos de vida saludables, a la autorregulación corporal y emocional, y a la prevención de enfermedades crónicas mediante metodologías activas y reflexivas.

Así, el ejercicio de fuerza y las terapias mente-cuerpo se consolidan no solo como estrategias de intervención fisiológica, sino como herramientas pedagógicas transformadoras que fortalecen el aprendizaje significativo, la autonomía y la responsabilidad en el cuidado de la salud durante la posmenopausia.

## **Conclusiones**

El ejercicio de fuerza y las terapias mente-cuerpo constituyen estrategias efectivas y complementarias para el manejo del síndrome metabólico, por lo que, desde una perspectiva educativa, su integración en programas formativos fomenta la alfabetización en salud, la autorregulación emocional del individuo y la prevención de enfermedades crónicas.

## **Referencias bibliográficas**

1. Islam MS, Wei P, Suzauddula M, Nime I, Feroz F, Acharjee M, *et al.* The interplay of factors in metabolic syndrome: understanding its roots and complexity. Mol

- Med C Mass. 2024;30(1):279. DOI: <https://doi.org/10.1186/s10020-024-01019-y>
2. Jeong HG, Park H. Metabolic Disorders in Menopause. *Metabolites*, 2022;12(10):954. DOI: <https://doi.org/10.3390/metabo12100954>
3. Nunes PRP, Castro P, de Oliveira AA, Camilo B de F, Cristina G, Vieira LM, *et al.* Effect of resistance training volume on body adiposity, metabolic risk, and inflammation in postmenopausal and older females: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Sport Health Sci*. 2024;13(2):145-59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.09.012>
4. Noubiap JJ, Nansseu JR, Lontchi E, Nkeck JR, Nyaga UF, Ngouo AT, *et al.* Geographic distribution of metabolic syndrome and its components in the general adult population: A meta-analysis of global data from 28 million individuals. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022;188:109924. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.109924>
5. Zila JP, Grados P, Challapa MR, Sánchez F, Cedillo J, Cs AD, *et al.* Prevalence of metabolic syndrome and its components according to altitude levels: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2024;14(1):27581. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-77928-z>
6. Liang X, Or B, Tsoi MF, Cheung CL, Cheung BMY. Prevalence of metabolic syndrome in the United States National Health and Nutrition Examination Survey 2011-18. *Postgrad Med J*. 2023;99(1175):985-92. DOI: <https://doi.org/10.1093/postmj/qgad 008>
7. Parra LA, Puerta JP, Vásquez AJ, Escalante MA, Lora AJ, Villabona SJ, *et al.* Prevalence of metabolic syndrome in Latin America: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Diabetes Metab Syndr*. 2025;19(7):103282. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2025.103282>
8. Magalhães ACL de, Carvalho VF, Cruz SP da, Ramalho A. Dose-Response Relationship of Resistance Training on Metabolic Phenotypes, Body Composition and Lipid Profile in Menopausal Women. *Int J Environ Res Public Health*, 2022;19(16):10369. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph191610369>
9. Ghazvineh D, Daneshvar M, Basirat V, Daneshzad E. The Effect of Yoga on the Lipid Profile: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *F Nutr*. 2022;9:942702. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.942702>

10. Li S, Wang P, Wang J, Zhao J, Wang X, Liu T. Effect of mind-body exercise on risk factors for metabolic syndrome including insulin resistance: a meta-analysis. *Front Endocrinol.* 2024; 15:1289254. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1289254>
11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, *et al.* Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74(9):790-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
12. SCImago. Scimago Journal & Country Rank; 2025 [acceso 18/12/2025]. Disponible en: <https://www.scimagojr.com>
13. Kazemi SS, Heidarianpour A, Shokri E. Effect of resistance training and high-intensity interval training on metabolic parameters and serum level of Sirtuin1 in postmenopausal women with metabolic syndrome: a randomized controlled trial. *Lipids H Dis.* 2023;22(1):177. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12944-023-01940-x>
14. Tan A, Thomas RL, Campbell MD, Prior SL, Bracken RM, Churm R. Effects of exercise training on metabolic syndrome risk factors in post-menopausal women - A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2023;42(3):337-51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.01.008>
15. Cota E, Souza LA, Gouvea TM, Fernandes FC, Carrillo MRGG, Veloso VM, *et al.* Yoga practice can reduce metabolic syndrome and cardiovascular risk in climacteric women. *J Behav Med.* 2024;47(1):94-101. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10865-023-00420-y>
16. Amanat S, Sinaei E, Panji M, Mohammadpor R, Bagheri Z, Asadimehr H, *et al.* A Randomized Controlled Trial on the Effects of 12 Weeks of Aerobic, Resistance, and Combined Exercises Training on the Serum Levels of Nesfatin-1, Irisin-1 and HOMA-IR. *Front Physiol.* 2020;11:562895. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.562895>
17. Khalafi M, Habibi A, Sakhaei MH, Rosenkranz SK, Pourvaghar MJ, Ehsanifar M, *et al.* The effects of exercise training on body composition in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol.* 2023;14:1183765. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1183765>
18. Huynh E, Wiley E, Noguchi KS, Fang H, Beauchamp MK, MacDonald MJ, *et al.*

The effects of aerobic exercise on cardiometabolic health in postmenopausal females: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Women's Health Lond Engl.* 2024;20:17455057241290889. DOI: <https://doi.org/10.1177/17455057241290889>

19. Lopez P, Taaffe DR, Galvão DA, Newton RU, Nonemacher ER, Wendt VM, *et al.* Resistance training effectiveness on body composition and body weight outcomes in individuals with overweight and obesity across the lifespan: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2022; 23(5):e13428. DOI: <https://doi.org/10.1111/obr.13428>

20. Caldwell AE, Purcell SA, Gray B, Smieja H, Catenacci VA. The impact of yoga on components of energy balance in adults with overweight or obesity: A systematic review. *Obes Sci Pract.* 2022; 8(2):219-32. DOI: <https://doi.org/10.1002/osp4.552>

21. Isenmann E, Kaluza D, Havers T, Elbeshausen A, Geisler S, Hofmann K, *et al.* Resistance training alters body composition in middle-aged women depending on menopause - A 20-week control trial. *BMC Women's Health.* 2023;23(1):526. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02671-y>

22. Liang M, Pan Y, Zhong T, Zeng Y, Cheng ASK. Effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic syndrome parameters and cardiovascular risk factors: a systematic review and network meta-analysis. *Rev Cardiovasc Med.* 2021;22(4):1523-33. DOI: <https://doi.org/10.31083/j.rcm2204156>

23. Ratajczak M, Krzywicka M, Szulińska M, Musiałowska D, Kusy K, Karolkiewicz J. Effects of 12-Week Combined Strength and Endurance Circuit Training Program on Insulin Sensitivity and Retinol-Binding Protein 4 in Women with Insulin-Resistance and Overweight or Mild Obesity: A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2024;17:93-106. DOI: <https://doi.org/10.2147/DMSO.S432954>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Conceptualización:* Eduardo Morales Castillo.

*Curación de datos:* Eduardo Morales Castillo.

*Análisis formal:* Eduardo Morales Castillo y Alexis Juan Stuart Rivero.

*Adquisición de fondos:* Eduardo Morales Castillo.

*Investigación:* Eduardo Morales Castillo.

*Metodología:* Eduardo Morales Castillo y Alexis Juan Stuart Rivero.

*Administración del proyecto:* Eduardo Morales Castillo y Alexis Juan Stuart Rivero.

*Recursos:* Eduardo Morales Castillo.

*Software:* Eduardo Morales Castillo.

*Supervisión:* Eduardo Morales Castillo y Alexis Juan Stuart Rivero.

*Validación:* Eduardo Morales Castillo y Alexis Juan Stuart Rivero.

*Visualización:* Eduardo Morales Castillo y Alexis Juan Stuart Rivero.

*Redacción-borrador original:* Eduardo Morales Castillo y Alexis Juan Stuart Rivero.

*Redacción-revisión y edición:* Eduardo Morales Castillo y Alexis Juan Stuart Rivero.