



# “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

## PROGRAMAS DE FUERZA Y BIENESTAR MENTE CUERPO EN MUJERES

### POSMENOPAUSICAS CON SINDROME METABOLICO

Eduardo Morales Castillo <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cienfuegos, Cuba, <https://orcid.org/0009-0009-5817-0786>

Correo para correspondencia: [emc461013@gmail.com](mailto:emc461013@gmail.com)

#### Resumen:

**Introducción:** El síndrome metabólico eleva riesgo de diabetes y enfermedad cardiovascular. Su prevalencia es alta en varias regiones, sobre todo en mujeres posmenopáusicas. El ejercicio de fuerza y las prácticas mente-cuerpo mejoran parámetros metabólicos.

**Objetivo:** Analizar la evidencia científica actual disponible sobre programas de entrenamiento de fuerza e intervenciones mente-cuerpo dirigidas a mujeres posmenopáusicas con síndrome metabólico.

**Métodos:** Se realizó una revisión sistemática de estudios publicados en la base de datos Pubmed. Se siguieron las directrices PRISMA y se incluyeron 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.

**Resultados:** Los programas de fuerza mostraron mejoras significativas en la masa magra, la sensibilidad a la insulina y la reducción de la grasa visceral, mientras que 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 cardiometabólico y mejoraron la calidad de vida.

**Conclusiones:** El ejercicio de fuerza y las terapias mente-cuerpo constituyen estrategias efectivas y complementarias para el manejo del síndrome metabólico. 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.



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

### 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, enfermedad cardiovascular y otras complicaciones sistémicas. 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 alteraciones en la señalización insulínica; estos mecanismos 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 agravamiento del SM en la mujer posmenopáusica. <sup>(1,2,3)</sup>

A nivel poblacional, la magnitud del problema es elevada y variable según criterio diagnóstico y región. Estimaciones sistemáticas muestran que la prevalencia global en adultos puede oscilar ampliamente, aproximadamente entre 12,5% y 31,4% dependiendo de la definición empleada y de las poblaciones estudiadas, lo que refleja heterogeneidad de métodos y exposiciones sociodemográficas entre países <sup>(4,5)</sup>. En Europa las revisiones contemporáneas describen variaciones entre países que suelen situar a un cuarto o más de la población adulta afectada por SM, con diferencias según edad, sexo y urbanización y con claras implicaciones para la carga de enfermedad cardiovascular en el continente <sup>(4)</sup>.

En Estados Unidos, datos derivados de una Encuesta Nacional de Salud y Nutrición indican una prevalencia elevada y en ascenso, con un aumento desde 37,6% en 2011–12 hasta 41,8% en 2017–18, con incrementos especialmente llamativos en subgrupos con menor nivel educativo y en relación con la hiperglucemia poblacional <sup>(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, en adultos mayores y en áreas urbanas, lo cual subraya la urgencia de intervenciones poblacionales y la heterogeneidad por criterios diagnósticos y contexto sociodemográfico <sup>(5,7)</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



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

sensibilidad a la insulina como por sus efectos sobre marcadores inflamatorios y perfil lipídico. En mujeres posmenopáusicas la evidencia acumulada en ensayos aleatorizados y en metaanálisis indica que el entrenamiento de fuerza/resistencia reduce adiposidad, mejora parámetros de riesgo metabólico y disminuye marcadores inflamatorios; además, 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 metaanálisis efectos favorables sobre la circunferencia de cintura, la resistencia a la insulina, la presión arterial y algunos índices lipídicos en poblaciones con riesgo metabólico o con SM, sugiriendo 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: heterogeneidad de protocolos (duración, frecuencia, intensidad), criterios diagnósticos de SM, tamaños de muestra frecuentemente modestos en subgrupos de mujeres posmenopáusicas y distinta calidad en el reporte de desenlaces intermedios y clínicos, lo que obliga a una lectura crítica y a la síntesis sistemática para definir recomendaciones precisas para esta población específica <sup>(3, 10)</sup>.

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

### **Metodología:**

El presente estudio corresponde a 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.



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

Se establecieron como criterios de inclusión los estudios originales con diseños metodológicos de tipo ensayo clínico aleatorizado, estudio de cohorte prospectiva o retrospectiva, estudios de casos y controles, así como revisiones sistemáticas y 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 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), investigaciones experimentales en animales o modelos celulares, artículos sin disponibilidad completa del texto, publicaciones que incluyeran exclusivamente población masculina o femenina sin especificar el estado menopáusico, y aquellas que no evaluaran resultados metabólicos o fisiológicos derivados de las intervenciones.

La búsqueda bibliográfica se realizó principalmente en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus y ScienceDirect, seleccionadas por su cobertura internacional en ciencias de la salud, fisiología del ejercicio y medicina preventiva. 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”).*

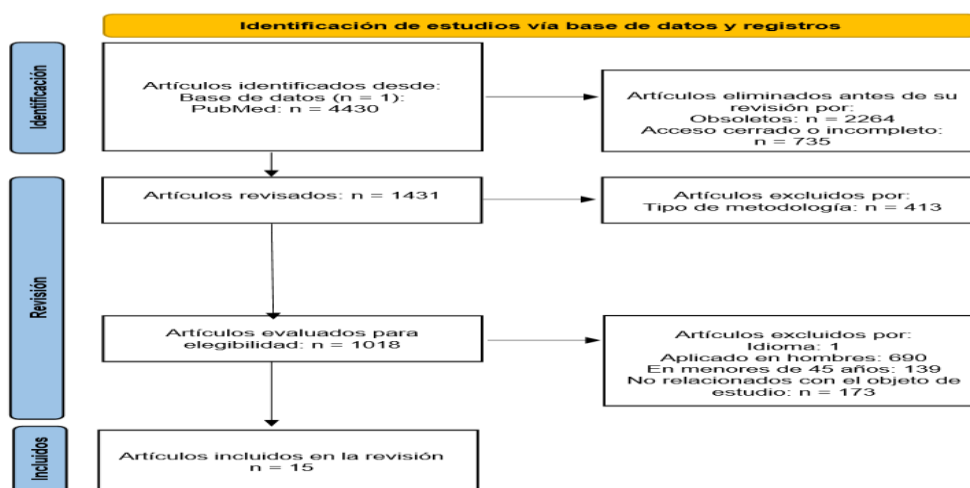
El proceso de identificación, selección y elegibilidad de los artículos siguió los lineamientos de la guía *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) de Page *et al.* (11), lo que garantizó la transparencia y reproducibilidad del proceso de revisión. La extracción de 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 e interpretación de la información se llevaron a cabo mediante los métodos teóricos de análisis-síntesis e inducción-deducción, organizando los resultados según matrices de contenido temático 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 coincidencias, discrepancias y vacíos de conocimiento relevantes para la práctica clínica y la investigación futura.

### Discusión y análisis:

Tras el tamizaje inicial en Pubmed, se hallaron un total de 4430 artículos, de éstos, se descartaron 2264 textos por superar los 5 años de publicación, 735 por no ser de libre acceso o presentarse de manera incompleta. Posteriormente se excluyeron 413 artículos por poseer un diseño metodológico ajeno a los preestablecidos, 1 por ser de idiomas diferentes 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, y 173 que exploraron temas o intervenciones no afines con el tema abordado. Finalmente, 15 publicaciones se incluyeron de modo definitivo. La figura 1 expone el flujograma resultante del proceso de selección según método PRISMA.



**Fig. 1** – Flujograma que evidencia el proceso de selección de los artículos incluidos.

*Fuente:* Basado en Page et al. (11)



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

La revisión sistemática integró un total de 15 estudios publicados entre 2020 y 2024, todos provenientes de revistas científicas indexadas y de reconocido prestigio internacional. Se evidenció una clara tendencia hacia la producción reciente, con cinco artículos (33.3%) correspondientes al año 2024, cuatro (26.6%) al 2023, tres (20%) al 2022, dos (13.3%) al 2021 y uno (6.6%) al 2020, lo que refleja un interés sostenido y creciente 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 *SCImago Journal Rank* (SJR), se observó 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 8 metaanálisis (53.3%) y 5 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, cada uno con un estudio (6.6%), además de



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

una investigación de carácter multinacional. Esta diversidad geográfica evidencia un interés interdisciplinario y multicultural por las estrategias educativas y terapéuticas aplicadas al ejercicio de fuerza y las prácticas mente-cuerpo, consolidando una visión global de su impacto en la salud metabólica, física y emocional de las mujeres posmenopáusicas.

Todo ello se sintetiza en la tabla 1.

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

Autor	Año	País	Diseño	Muestra	Revista	SJR
Kazemi et al. (12)	2023	Irán	Ensayo controlado aleatorizado	45 mujeres	Lipids Health Dis	Q1
Nunes et al. (3)	2024	Brasil	Revisión sistemática + metaanálisis	20 artículos	J Sport Health Sci	Q1
Tan et al. (13)	2023	Reino Unido	Revisión sistemática + metaanálisis	40 artículos	Clin Nutr	Q1
Li et al. (14)	2024	China	Revisión sistemática + metaanálisis	14 artículos	Front Endocrinol	Q1
Ghazvineh et al. (15)	2022	Irán	Revisión sistemática + metaanálisis	53 artículos	Front Nutr	Q1
Cota et al (16)	2024	Brasil	Ensayo controlado aleatorizado	84 mujeres	J Behav Med	Q1



**“De la excelencia formativa a la investigación con  
impacto: construyendo desarrollo humano  
sostenible.”**

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Diseño</b>	<b>Muestra</b>	<b>Revista</b>	<b>SJR</b>
Amanat et al. (17)	2020	Irán	Ensayo controlado aleatorizado	60 mujeres	Frontiers in Physiology	Q2
Khalafi et al. (18)	2023	Multinacional	Revisión sistemática + metaanálisis	101 artículos	Front Endocrinol	Q1
Huynh et al. (19)	2024	Canadá	Revisión sistemática + metaanálisis	59 artículos	Womens Health (Lond)	Q3
Lopez et al. (20)	2022	Australia	Revisión sistemática + metaanálisis	116 artículos	Obesity Reviews	Q1
Caldwell et al. (21)	2021	Estados Unidos	Revisión sistemática + metaanálisis	10 artículos	Obes Sci Pract	Q2
Isenmann et al. (22)	2023	Alemania	Ensayo controlado aleatorizado	41 mujeres	BMC Womens Health	Q2
Liang et al. (23)	2021	Hong Kong	Revisión sistemática + metaanálisis	15 artículos	Reviews in Cardiovascular Medicine	Q3
Magalhães et al. (24)	2022	Brasil	Transversal	31 mujeres	Int. J. Environ. Res. Public Health	Q2



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

Autor	Año	País	Diseño	Muestra	Revista	SJR
(25)	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. En general, todos coinciden en beneficios estadísticamente significativos sobre los factores de riesgo cardiometabólico y la composición corporal comparado con controles. Por ejemplo, Tan et al. <sup>(13)</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 et al. <sup>(12)</sup> reportaron que tanto el entrenamiento de resistencia (RT) como el Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT) en mujeres posmenopáusicas con SM disminuyeron significativamente el LDL, TG, colesterol total, PAS, PAD, glucosa en ayunas y HbA1c, mientras que aumentaron el HDL y SIRT1 ( $p < 0,05$ ).

Ghazvineh et al. <sup>(15)</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 concuerdan también con el metaanálisis de Liang et al. <sup>(23)</sup>, que encontró efectos significativos de todas las modalidades de ejercicio sobre la grasa corporal y varios factores de riesgo, indicando que el ejercicio combinado es el más efectivo globalmente, mientras que el ejercicio aeróbico puro mostró el efecto mínimo.

Varios estudios destacan que solo el entrenamiento de fuerza aumenta notablemente la masa muscular y la fuerza. Kazemi et al. <sup>(12)</sup> informaron que sólo el grupo de RT incrementó la masa muscular esquelética y la repetición máxima (1RM) de forma significativa. Isenmann et al. <sup>(22)</sup> realizaron un ensayo controlado de resistencia con pesas en mujeres pre y posmenopáusicas y hallaron que después de 10 semanas todas aumentaron la fuerza (1RM sentadilla y *press* de banca;  $p < 0,05$ ), pero sólo las mujeres premenopáusicas mostraron aumentos significativos de



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

masa libre de grasa, masa muscular total y grosor del recto femoral ( $p < 0,05$ ); las posmenopáusicas no obtuvieron estas ganancias pese a la misma intensidad. Amanat et al. <sup>(17)</sup> 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 combinado aumentaron significativamente la irisina-1 y los tres ejercicios redujeron la resistencia a la insulina (HOMA-IR).

En casi todos los análisis el entrenamiento combinado (aeróbico + fuerza) mostró los efectos más amplios. Tan et al. <sup>(13)</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 et al. <sup>(23)</sup> coincidieron: 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 et al. <sup>(18)</sup> hallaron en 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). Amanat et al. <sup>(17)</sup> mostró que el grupo combinado (CE) obtuvo aumentos en irisina-1 comparables al aeróbico y reducciones de HOMA-IR, sugiriendo que sumar modos de ejercicio actúa de manera sinérgica [frontiersin.org](https://www.frontiersin.org).

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 et al. <sup>(12)</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  $VO_{2pico}$ . 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 et al. <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.



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

En el metaanálisis de Huynh et al. <sup>(19)</sup> sobre ejercicio aeróbico, las intensidades ligeras y vigorosas fueron las que mostraron beneficios en IMC ( $p < 0,01$ ), mientras que la moderada no tuvo efecto significativo en este parámetro. Además, sólo la intensidad ligera mostró efecto beneficioso sobre glucosa y 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 et al. <sup>(23)</sup> reportaron que el ejercicio de resistencia puro fue el mejor para reducir la grasa corporal total, LDL y PAS, mientras que el ejercicio aeróbico puro fue óptimo para mejorar el IMC y el HDL. En contraste, el aeróbico no igualó a la resistencia en parámetros como grasa o fuerza, pero sí mejoró más la capacidad cardiorrespiratoria ( $p < 0,01$ ) según Huynh et al. <sup>(19)</sup>.

En cuanto a los ejercicios mente-cuerpo como yoga y qigong, estudios integrales reportan mejoras similares en perfiles metabólicos. Li et al. <sup>(14)</sup> hallaron que el qigong y ejercicios mente-cuerpo redujeron la resistencia a la insulina ( $SMD \approx -0,78$ ), circunferencia de cintura ( $\approx -2,20$ ), IMC ( $\approx -1,50$ ), presión arterial sistólica ( $\approx -3,65$ ) y diastólica ( $\approx -3,32$ ), glucosa en ayunas ( $\approx -0,57$ ) y triglicéridos ( $\approx -0,27$ ), además de incrementar HDL ( $\approx +0,58$ ), con todos los efectos significativos ( $p < 0,01$ ) [frontiersin.org](https://www.frontiersin.org). Ghazvineh et al. <sup>(15)</sup> confirmó con 53 RCT que el yoga disminuye significativamente el colesterol total, LDL, TG y VLDL (todos  $p < 0,001$ ) y aumenta ligeramente el HDL.

En un ensayo clínico de 24 semanas, Cota et al. <sup>(16)</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 control, los practicantes tuvieron menor cintura, PAS, TG, glucemia y mayores HDL después de la intervención ( $p < 0,05$ ). También se observó 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 estudios de yoga son de tamaño menor y alta heterogeneidad, apuntan a efectos clínicamente relevantes análogos a los del ejercicio físico tradicional. Caldwell et al. <sup>(21)</sup> concluyó que la evidencia sugiere que 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 et al. <sup>(24)</sup> analizaron dosis de RT y hallaron que más años de entrenamiento ( $>2$  años) y frecuencia  $\geq 3$  días/semana se asociaron con menor

grasa troncal ( $p \approx 0,03-0,04$ ) y mayores niveles de HDL. Además, Ratajczak et al. <sup>(25)</sup> estudiaron un entrenamiento en circuito mixto (fuerza + cardio) de 12 semanas; observaron aumentos en masa magra total ( $p < 0,039$ ) y reducciones en 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 la resistencia a la insulina en el corto plazo.

Así se sintetiza en la tabla 2.

**Tabla 2** – Características de los programas de intervención estudiados en los artículos incluidos en la revisión sistemática

<b>Autor (Año)</b>	<b>Intervención</b>	<b>Sesiones / Duración / Frecuencia</b>	<b>Componentes del síndrome metabólico abordados</b>
Kazemi et al. <sup>(12)</sup>	Entrenamiento de resistencia (RT) y HIIT	8 semanas, 3 veces/semana; HIIT: 3 min al 80–90% FC <sub>máx</sub> / 3 min caminata al 55–65% FC <sub>máx</sub>	VARIABLES metabólicas séricas y fisiológicas medidas pre/post; acción sobre glucosa, lípidos y composición corporal
Nunes et al. <sup>(3)</sup>	Entrenamiento de resistencia (ER) — comparación volumen bajo vs alto	Volumen: ERBV $\approx$ 44 series/semana; 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 et al. <sup>(13)</sup>	Entrenamiento físico (general)	>8 semanas (frecuencia y sesiones no especificadas)	Al menos uno de los factores de riesgo del SM
Li et al. <sup>(14)</sup>	Ejercicio mente-cuerpo (qigong)	Ciclo de 24–48 semanas; frecuencia 6–7	Mejora significativa en cada factor de riesgo del SM según análisis de subgrupos

<b>Autor (Año)</b>	<b>Intervención</b>	<b>Sesiones / Duración / Frecuencia</b>	<b>Componentes del síndrome metabólico abordados</b>
		veces/semana (programa de qigong)	(circunferencia abdominal, glucosa, triglicéridos, HDL, presión arterial)
Ghazvineh et al. (15)	Yoga	Duración/sesiones no especificadas	Mejoras significativas en colesterol total y triglicéridos (perfil lipídico)
Cota et al. (16)	Yoga	24 semanas (grupo de yoga de 24 semanas 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 et al. (17)	EA (aeróbico), ER, ejercicio combinado (EC)	Programa de intervención de 12 semanas; grupos n=15 cada uno; medidas pre y 24 h después	Resultados sobre variables del SM (glucosa, lípidos, IMC/composición corporal)
Khalafi et al. (18)	Entrenamiento físico vs control	Varía según estudios incluidos; resumen: comparación ejercicio vs control (no especifica sesiones)	Efectos sobre resultados cardiometabólicos en mujeres posmenopáusicas (marcadores metabólicos generales)



**“De la excelencia formativa a la investigación con  
impacto: construyendo desarrollo humano  
sostenible.”**

<b>Autor (Año)</b>	<b>Intervención</b>	<b>Sesiones / Duración / Frecuencia</b>	<b>Componentes del síndrome metabólico abordados</b>
Huynh et al. <sup>(19)</sup>	Entrenamiento aeróbico	Frecuencia 3–21 veces/semana; intensidad y tipo variables; duración por sesión 8–60 min; duración total 3–52 semanas (varía entre estudios)	Resultados cardiometabólicos: asociación entre intensidad y resultados (glucosa, lípidos, presión arterial, medidas cardiometabólicas)
Lopez et al. <sup>(20)</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 et al. <sup>(21)</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 et al. <sup>(22)</sup>	Entrenamiento de resistencia (RT)	Fase control 10 semanas, luego 10 semanas intervención; RT 2 veces/semana; 6–8 series/músculo/semana; 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)



**“De la excelencia formativa a la investigación con  
impacto: construyendo desarrollo humano  
sostenible.”**

<b>Autor (Año)</b>	<b>Intervención</b>	<b>Sesiones / Duración / Frecuencia</b>	<b>Componentes del síndrome metabólico abordados</b>
Liang et al. (23)	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 et al. (24)	Entrenamiento de resistencia	Enfoque dosis-respuesta (detalles de sesiones/volumen varían entre sujetos de los estudios)	Perfil lipídico, composición corporal y fenotipos metabólicos en mujeres menopáusicas
Ratajczak et al. (25)	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, presión 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;



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

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.

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.



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

### Conclusiones:

Los programas de ejercicio de fuerza y las terapias mente-cuerpo producen efectos complementarios y significativos sobre los componentes y riesgos asociados al síndrome metabólico en mujeres posmenopáusicas, evidenciando 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. 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. Estas evidencias 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. Incorporar estos conocimientos en el ámbito educativo permite fomentar competencias orientadas a la promoción de estilos de vida saludables, la autorregulación corporal y emocional, y 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



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

### 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 Camb Mass*. 27 de diciembre de 2024;30(1):279. doi:10.1186/s10020-024-01019-y PubMed PMID: 39731011; PubMed Central PMCID: PMC11673706.
2. Jeong HG, Park H. Metabolic Disorders in Menopause. *Metabolites*. 8 de octubre de 2022;12(10):954. doi:10.3390/metabo12100954 PubMed PMID: 36295856; PubMed Central PMCID: PMC9606939.
3. Nunes PRP, Castro-E-Souza P, de Oliveira AA, Camilo B de F, Cristina-Souza G, Vieira-Souza 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*. marzo de 2024;13(2):145-59. doi:10.1016/j.jshs.2023.09.012 PubMed PMID: 37788790; PubMed Central PMCID: PMC10980902.
4. Noubiap JJ, Nansseu JR, Lontchi-Yimagou 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*. junio de 2022;188:109924. doi:10.1016/j.diabres.2022.109924 PubMed PMID: 35584716.
5. Zila-Velasque JP, Grados-Espinoza P, Challapa-Mamani MR, Sánchez-Alcántara F, Cedillo-Balcázar J, Cs AD, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its components according to altitude levels: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 11 de noviembre de 2024;14(1):27581. doi: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*. 22 de agosto de 2023;99(1175):985-92. doi:10.1093/postmj/qgad008 PubMed PMID: 36906842.



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

7. Parra-Gómez LA, Puerta Rojas JP, Vásquez AJ, Escalante Remolina MA, Lora Mantilla AJ, Villabona Flórez SJ, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Latin America: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Diabetes Metab Syndr.* julio de 2025;19(7):103282. doi:10.1016/j.dsx.2025.103282 PubMed PMID: 40865354.
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.* 20 de agosto de 2022;19(16):10369. doi:10.3390/ijerph191610369 PubMed PMID: 36012004; PubMed Central PMCID: PMC9408617.
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. *Front Nutr.* 2022;9:942702. doi:10.3389/fnut.2022.942702 PubMed PMID: 35911119; PubMed Central PMCID: PMC9329825.
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.* 26 de enero de 2024;15:1289254. doi:10.3389/fendo.2024.1289254 PubMed PMID: 38344661; PubMed Central PMCID: PMC10859218.
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.* 1 de septiembre de 2021;74(9):790-9. doi:10.1016/j.recesp.2021.06.016
12. 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 Health Dis.* 19 de octubre de 2023;22(1):177. doi:10.1186/s12944-023-01940-x PubMed PMID: 37858156; PubMed Central PMCID: PMC10588115.
13. 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



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clin Nutr Edinb Scotl.* marzo de 2023;42(3):337-51. doi:10.1016/j.clnu.2023.01.008 PubMed PMID: 36736057.

14. 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:10.3389/fendo.2024.1289254 PubMed PMID: 38344661; PubMed Central PMCID: PMC10859218.
15. 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. *Front Nutr.* 2022;9:942702. doi:10.3389/fnut.2022.942702 PubMed PMID: 35911119; PubMed Central PMCID: PMC9329825.
16. Cota E Souza LA, Gouvea TM, Fernandes FC, Carrillo MRGG, Veloso VM, Santos Filho AF, et al. Yoga practice can reduce metabolic syndrome and cardiovascular risk in climacteric women. *J Behav Med.* febrero de 2024;47(1):94-101. doi:10.1007/s10865-023-00420-y PubMed PMID: 37294473.
17. Amanat S, Sinaei E, Panji M, MohammadporHodki R, Bagheri-Hosseiniabadi 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:10.3389/fphys.2020.562895 PubMed PMID: 33178035; PubMed Central PMCID: PMC7596362.
18. Khalafi M, Habibi Maleki A, Sakhaei MH, Rosenkranz SK, Pourvagher 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:10.3389/fendo.2023.1183765 PubMed PMID: 37388207; PubMed Central PMCID: PMC10306117.
19. 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. *Womens Health Lond Engl.*



## “De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

2024;20:17455057241290889. doi:10.1177/17455057241290889 PubMed PMID: 39431435; PubMed Central PMCID: PMC11503877.

20. 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:10.1111/obr.13428
21. 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.* abril de 2022;8(2):219-32. doi:10.1002/osp4.552 PubMed PMID: 35388342; PubMed Central PMCID: PMC8976548.
22. 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 Womens Health.* 6 de octubre de 2023;23(1):526. doi:10.1186/s12905-023-02671-y PubMed PMID: 37803287; PubMed Central PMCID: PMC10559623.
23. 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.* 22 de diciembre de 2021;22(4):1523-33. doi:10.31083/j.rcm2204156
24. 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.* 20 de agosto de 2022;19(16):10369. doi:10.3390/ijerph191610369 PubMed PMID: 36012004; PubMed Central PMCID: PMC9408617.
25. 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.*



**“De la excelencia formativa a la investigación con  
impacto: construyendo desarrollo humano  
sostenible.”**

2024;17:93-106. doi:10.2147/DMSO.S432954 PubMed PMID: 38204866; PubMed Central  
PMCID: PMC10778163.