



*Revista Digital de Educación Física*

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

## REVISIÓN DE LITERATURA SOBRE LOS EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO CONCURRENT EN ADULTOS CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL

**Felipe Zapata Ballesteros**

Docente Universidad Católica Luis Amigó, Colombia.

<https://orcid.org/0009-0004-6551-0615>

[https://scholar.google.com/citations?view\\_op=list\\_works&hl=es&user=B\\_xRBH4AAAAJ](https://scholar.google.com/citations?view_op=list_works&hl=es&user=B_xRBH4AAAAJ)

Email: [Felipezapataba@amigo.edu.co](mailto:Felipezapataba@amigo.edu.co)-[Felipe\\_zapata8@hotmail.com](mailto:Felipe_zapata8@hotmail.com)

### RESUMEN

**Objetivo:** Analizar evidencia científica disponible sobre los efectos del entrenamiento concurrente (EC), entendido como la combinación planificada de ejercicios aeróbicos y de fuerza, para una estrategia no farmacológica orientada a mejorar el bienestar general en adultos diagnosticados con hipertensión arterial (HTA). **Método:** Se llevó a cabo una revisión de literatura con enfoque narrativo, consultando bases de datos científicas internacionales como PubMed, Scielo, Dialnet y ELSEVIER, así como documentos técnicos y directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se seleccionaron estudios publicados entre 2012 y 2025, priorizando revisiones sistemáticas con metaanálisis y ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que evaluaran los efectos del EC sobre la HTA en adultos. Se incluyeron estudios que analizaron parámetros relacionados con la salud cardiometabólica y la funcionalidad en pacientes con diagnóstico confirmado. **Resultados:** Los hallazgos evidencian que el EC representa una estrategia eficaz y segura para reducir los niveles de PAS y PAD, con reducciones promedio de entre 4 y 9 mm/Hg, según el diseño, frecuencia e intensidad de la intervención. Además, se observaron mejoras en la composición corporal, el perfil lipídico, la resistencia muscular y la salud mental. Estos beneficios se extienden también al bienestar general de los participantes, promoviendo un estilo de vida activo, saludable y sostenible. La evidencia sugiere que el EC puede ser más efectivo que los entrenamientos aislados (solo aeróbicos o solo de fuerza) para esta población. **Discusión:** Se confirma que el EC es una estrategia eficaz para el control no farmacológico de la HTA. Se observan reducciones significativas en la presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD), con beneficios adicionales en composición corporal, capacidad cardiorrespiratoria, fuerza muscular y salud mental. En línea con las recomendaciones internacionales en salud pública, se sugiere fomentar esta

modalidad de ejercicio dentro de las políticas de atención primaria y los programas comunitarios de actividad física (AF), adaptándola a las condiciones individuales y garantizando su sostenibilidad en el tiempo para lograr hábitos saludables y mejoras en la calidad de vida.)

## **PALABRAS CLAVE**

Actividad Física, Hipertensión arterial, Entrenamiento Concurrente, Bienestar, Salud.

## **LITERATURE REVIEW ON THE EFFECTS OF CONCURRENT TRAINING IN ADULTS WITH HYPERTENSION**

### **ABSTRACT**

**Objective:** To analyze available scientific evidence on the effects of concurrent training (CE), understood as the planned combination of aerobic and strength exercises, for a non-pharmacological strategy aimed at improving general well-being in adults diagnosed with arterial hypertension (HTN). **Method:** A literature review was carried out with a narrative approach, consulting international scientific databases such as PubMed, Scielo, Dialnet and ELSEVIER, as well as technical documents and guidelines from the World Health Organization (WHO). We selected studies published between 2012 and 2025, prioritizing systematic reviews with meta-analyses and randomized clinical trials evaluating the effects of CE on hypertension in adults. We included studies that looked at parameters related to cardiometabolic health and function in patients with a confirmed diagnosis. **Results:** The findings show that CE represents an effective and safe strategy to reduce systolic and diastolic blood pressure levels, with average reductions of between 4 and 9 mm/Hg, depending on the design, frequency and intensity of the intervention. In addition, improvements in body composition, lipid profile, muscle endurance, and mental health were observed. These benefits also extend to the general well-being of the participants, promoting an active, healthy and sustainable lifestyle. Evidence suggests that CE may be more effective than isolated workouts (aerobic only or strength only) for this population. **Discussion:** It is confirmed that CE is an effective strategy for the non-pharmacological control of hypertension. Significant reductions in systolic and diastolic blood pressure are observed, with additional benefits in body composition, cardiorespiratory capacity, muscle strength, and mental health. In line with international public health recommendations, it is suggested to promote this modality of exercise within primary care policies and community physical activity (PA) programs, adapting it to individual conditions and guaranteeing its sustainability over time to achieve healthy habits and improvements in quality of life.

### **KEYWORD**

Physical Activity, Arterial Hypertension, Concurrent Training, Well-being, Health

## INTRODUCCIÓN.

En las últimas décadas, el aumento acelerado de enfermedades no transmisibles (ENT) ha generado una preocupación creciente en los sistemas de salud pública de todo el mundo. Entre estas enfermedades, la HTA se ha posicionado como uno de los principales factores de riesgo modificables relacionados con la morbilidad y mortalidad prematura. Frente a este panorama, las políticas públicas de los territorios deben estar encaminadas a ofrecer a todas las personas más y mejores oportunidades de mantenerse activas, promoviendo la actividad física (AF) como una estrategia fundamental para el bienestar individual y colectivo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024).

En este sentido, el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 3: Salud y Bienestar plantea la necesidad de garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las personas, en todas las edades. Dentro de sus metas, destaca la reducción en un tercio de la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles para 2030, mediante la prevención, el tratamiento y la promoción de la salud mental y el bienestar. Alcanzar esta meta requiere un enfoque integral que priorice la adopción de estilos de vida saludables, entre ellos la práctica regular de actividad física, la alimentación equilibrada y la gestión del estrés. Promover el bienestar no solo contribuye a la prevención de la hipertensión arterial y otras ENT, sino que también fortalece la salud mental, mejora la calidad de vida y favorece el desarrollo sostenible de las comunidades (Naciones Unidas, 2024).

A nivel global, múltiples estadísticas evidencian una tendencia al sedentarismo. Resultado de transformaciones sociales, económicas y tecnológicas. El uso masivo de dispositivos electrónicos, el trabajo remoto, la automatización del transporte y el entretenimiento digital han disminuido considerablemente las oportunidades de movimiento cotidiano. Esta situación ha sido identificada como uno de los factores estructurales más preocupantes en la aparición y agravamiento de las ENT, especialmente de la HTA (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023a).

La conducta sedentaria se caracteriza por la ausencia de movimiento durante las horas de vigilia y actividades con un gasto energético inferior a 1,5 METs, como estar sentado o acostado por periodos prolongados. En contraste, se considera inactiva físicamente a aquella persona que no alcanza al menos 150-300 minutos semanales de AF moderada o un gasto energético <600 MET/min/semana (Cristi-Montero et al., 2015; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020). Estas condiciones han sido señaladas como causas principales del incremento en los casos de HTA en todo el mundo.

El informe publicado en *The Lancet Global Health* por Strain et al. (2024), que analizó 507 encuestas de base poblacional con más de 5,7 millones de personas entre 2000 y 2022, concluyó que casi un tercio de la población mundial no alcanzó los niveles recomendados de AF en 2022, con notables desigualdades por edad, sexo, región y país. Un estudio similar en adolescentes, realizado por Guthold et al. (2019), mostró que más del 80 % de los jóvenes entre 11 y 17 años no realizaban suficiente AF, y advirtió que, de mantenerse esta tendencia, no se cumplirá la meta de reducción del 15 % en la inactividad física (IF) global para 2030.

Estas condiciones de sedentarismo e IF impactan directamente en la carga global de ENT, que incluyen enfermedades cardiovasculares, respiratorias, metabólicas y ciertos tipos de cáncer. A su vez, estas representan actualmente el 74 % de las muertes a nivel mundial lo que equivale a 43 millones de personas fallecidas (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023a). En el año 2019, siete de las diez principales causas de muerte correspondieron a este grupo, siendo la cardiopatía isquémica la principal, responsable del 16 % de las defunciones globales, seguida por el accidente cerebrovascular (11 %) y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (6 %) (OMS, 2020).

Entre las ENT más relevantes se encuentra la HTA, definida como una PAS  $\geq 140$  mmHg y/o una PAD  $\geq 90$  mmHg en al menos dos mediciones clínicas. Se estima que en el mundo hay 1.280 millones de adultos entre los 30 y 79 años con HTA, de los cuales casi dos tercios viven en países de ingresos bajos y medios. Pese a la magnitud del problema, el 46 % de las personas hipertensas no sabe que lo es, menos del 50 % recibe tratamiento, y solo el 21% tiene la presión arterial (PA) bajo control (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023b).

Los síntomas de la HTA, cuando se presenta en fases graves, pueden incluir dolor de cabeza, dolor en el pecho, mareos, visión borrosa, ansiedad, hemorragias nasales y alteraciones del ritmo cardíaco. Su diagnóstico requiere mediciones repetidas en consulta y, en algunos casos, monitoreo ambulatorio (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023b; Jordan, Kurschat, & Reuter, 2018). Si no se trata adecuadamente, la HTA puede causar:

- Dolor torácico (angina de pecho).
- Infarto de miocardio.
- Insuficiencia cardíaca.
- Ritmos cardíacos irregulares.
- Accidente cerebrovascular.
- Daño renal severo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023b).

A esto se suman los factores de riesgo de la HTA, que incluyen:

- Edad avanzada.
- Antecedentes genéticos y familiares.
- Hábitos de vida no saludables: alto consumo de sal, alcohol, cafeína, falta de sueño, estrés crónico.
- Factores sociales y económicos: bajos ingresos, baja escolaridad, precariedad laboral.
- Etnia y género: prevalencia más alta en hombres adultos y en personas de etnia negra (National Heart, Lung, and Blood Institute [NHLBI], 2024).

La HTA sigue siendo uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, afectando a más del 30 % de la población adulta y contribuyendo de manera decisiva a la carga global de enfermedad cardiovascular, insuficiencia renal y mortalidad prematura. En este contexto, la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la Sociedad Europea de HTA (ESH) publicaron en 2024 una actualización de

su guía de 2018, con el propósito de incorporar la evidencia científica más reciente sobre diagnóstico, evaluación del riesgo y estrategias terapéuticas para el control de la PA (Williams et al., 2024). Este nuevo documento establece un enfoque más integrador, centrado en la prevención, detección temprana y manejo sostenido de la HTA como parte de un modelo de atención cardiovascular global.

Las Guías ESC/ESH 2024 mantienen el umbral diagnóstico de HTA en  $\geq 140/90$  mmHg para mediciones en consultorio, pero recomiendan complementar la valoración con registros ambulatorios o domiciliarios, a fin de identificar condiciones como la HTA enmascarada y la HTA de bata blanca (Williams et al., 2024). Además, promueven la utilización del sistema SCORE2 para estimar el riesgo cardiovascular total, integrando factores como la edad, el sexo, el tabaquismo, la dislipidemia y la presencia de daño orgánico subclínico. Esta aproximación permite adaptar las estrategias de intervención según el nivel de riesgo individual, priorizando la prevención antes que el tratamiento farmacológico.

Uno de los aspectos más relevantes de la actualización 2024 es el énfasis renovado en la IF como causa directa de HTA arterial, reconociendo el papel del ejercicio regular como medida preventiva y terapéutica fundamental. Las guías señalan que el ejercicio aeróbico es la intervención de primera línea para reducir la PA en pacientes con PA elevada o HTA diagnosticada, por encima de otras formas de ejercicio como el entrenamiento dinámico o isométrico de fuerza (Williams et al., 2024). En pacientes hipertensos, la práctica regular de ejercicio aeróbico puede disminuir la PAS en hasta 7–8 mmHg y la diastólica en hasta 4–5 mmHg, con beneficios adicionales sobre la función endotelial, la rigidez arterial y la regulación autonómica.

En cuanto a las recomendaciones prácticas, las ESC/ESH 2024 establecen que los adultos deben realizar al menos 150 minutos semanales de ejercicio aeróbico de intensidad moderada —equivalente a 30 minutos diarios, de 5 a 7 días por semana— o, como alternativa, 75 minutos de ejercicio aeróbico de alta intensidad distribuidos en tres sesiones semanales. Asimismo, se aconseja complementar este régimen con ejercicios de fuerza dinámicos o isométricos de baja a moderada intensidad entre 2 y 3 veces por semana, lo que potencia los efectos sobre la reducción de la PA y disminuye el riesgo global de enfermedad cardiovascular (Williams et al., 2024).

En síntesis, las Guías ESC/ESH 2024 consolidan la evidencia científica que respalda al ejercicio físico regular como un componente esencial en la prevención y manejo de la HTA, destacándolo no solo como una herramienta coadyuvante, sino como una estrategia terapéutica primaria con impacto clínico comprobado. La integración de programas de AF estructurados, el seguimiento continuo y la promoción de estilos de vida activos constituyen pilares para mejorar la adherencia, optimizar los resultados clínicos y reducir la carga global de enfermedad cardiovascular en la población adulta (Williams et al., 2024).

En respuesta a esta situación, la comunidad científica ha centrado sus esfuerzos en identificar estrategias no farmacológicas eficaces para el manejo de la HTA. Una de las más relevantes en la actualidad es el entrenamiento concurrente (EC), definido como la combinación planificada de ejercicios de resistencia (aeróbicos) y fuerza (anaeróbicos), realizados en una misma sesión (intra-sesión),

en el mismo día (inter-sesión) o en días alternos dentro de la misma semana de entrenamiento (intra-microciclo) (Heredia et al., 2016).

El EC se ha posicionado como una de las estrategias más efectivas para mejorar de manera simultánea la condición física, el control de la PA y la salud integral en adultos y personas mayores. Estudios recientes han demostrado que este tipo de intervención puede reducir la PAS entre 4 y 9 mmHg y la PAD entre 3 y 6 mmHg, dependiendo de variables como la frecuencia, la intensidad y la duración de las sesiones (Ferrari et al., 2013; Corrick et al., 2013; Schneider et al., 2021). Además, se ha documentado una mejora significativa en otros parámetros de salud, tales como:

- Composición corporal (disminución de grasa visceral).
  - Perfil lipídico.
  - Resistencia muscular.
  - Salud ósea y cardiovascular.
  - Estado de ánimo y salud mental
- (Batrakoulis et al., 2022; Teodoro et al., 2020).

El EC también ha sido propuesto como una herramienta integral para promover el envejecimiento activo y prevenir discapacidades funcionales. La práctica planificada, progresiva y constante de esta modalidad de ejercicio puede contribuir de forma significativa al bienestar físico, mental y social, impactando positivamente en la calidad de vida, la funcionalidad y la prevención de múltiples patologías asociadas a la HTA (Jaime & Arabia, 2020; National Institute on Aging, 2020).

- **Propósito del artículo:**

Este artículo tiene como propósito analizar la evidencia científica disponible sobre los efectos del EC en adultos diagnosticados con HTA, mediante una revisión de literatura científica reciente, para determinar su eficacia como estrategia no farmacológica para la prevención y tratamiento de la HTA y el mejoramiento del bienestar general.

- **Objeto de estudio**

El objeto de estudio se centra en la revisión de estudios clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis que abordan los efectos fisiológicos, funcionales y psicosociales del EC en adultos con HTA. Se hace énfasis en su impacto sobre variables como PA, composición corporal, salud cardiometabólica, capacidad funcional, adherencia a la AF y calidad de vida.

- **Fundamento de la investigación:**

El fundamento de esta investigación radica en la urgencia de implementar estrategias costo-efectivas y accesibles para reducir el impacto de las ENT y, en especial, de la HTA. Ante las limitaciones del enfoque exclusivamente farmacológico, el EC surge como una intervención viable, basada en evidencia científica, y alineada con los lineamientos de la OMS y otras entidades de salud



pública. Su implementación representa una oportunidad para transformar los entornos de atención primaria y comunitaria, promoviendo la adopción de hábitos de vida saludables y sostenibles.

## 1. METODOLOGÍA.

Este estudio se llevó a cabo bajo un enfoque de revisión narrativa de literatura, con el propósito de analizar la evidencia científica disponible sobre los efectos del EC como estrategia no farmacológica para el control de la HTA en personas adultas. La metodología se fundamentó en la búsqueda, selección, sistematización e interpretación de estudios científicos publicados entre los años 2012 y 2025, priorizando revisiones sistemáticas con metaanálisis y ensayos clínicos aleatorios (ECA), los cuales permitieran establecer relaciones consistentes entre las intervenciones con EC y las modificaciones en los valores de PA y variables cardiometabólicas.

### 1.1. FUENTES DE INFORMACIÓN Y CRITERIOS DE INCLUSIÓN

La búsqueda bibliográfica se realizó entre Septiembre y Noviembre de 2025 en las bases de datos PubMed, Scielo, Dialnet y Elsevier, complementada con documentos técnicos y directrices emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM). Se incluyeron artículos publicados en español e inglés

Los criterios de inclusión fueron:

- Adultos mayores de 18 años con diagnóstico de hipertensión arterial (HTA), prehipertensión o riesgo cardiovascular moderado a alto.
- Intervenciones de entrenamiento EC que combinaran ejercicio aeróbico y de fuerza.
- Duración mínima de 8 semanas.
- Evaluación de la PA como variable principal o secundaria.
- Presencia de grupo comparativo (control inactivo o activo).

Los criterios de exclusión fueron:

- Intervenciones que incluyeran únicamente entrenamiento aeróbico o de fuerza.
- Ausencia de datos pre y post de PA.
- Estudios realizados en población pediátrica, gestantes o personas con movilidad reducida.

El proceso de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión se desarrolló conforme a las directrices PRISMA 2020. Se identificaron inicialmente 1.176 registros. Tras la eliminación de duplicados y la aplicación de los criterios de

inclusión/exclusión, 12 estudios (7 metaanálisis, 4 revisiones sistemáticas y 1 ECA controlado) fueron incluidos en la síntesis final cualitativa. Los términos de búsqueda en inglés incluyeron:

("concurrent training" OR "combined training") AND "hypertension";  
("aerobic exercise" AND "resistance training") AND "blood pressure".

Tabla 1.

*Etapas del proceso.*

<b>Etapas del proceso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Número de registros (n)</b>
<b>Identificación</b>	Registros encontrados en PubMed (n = 520), Scielo (n = 142), Dialnet (n = 118) y Elsevier (n = 396)	864
<b>Eliminación de duplicados</b>	Registros duplicados eliminados	-152
<b>Registros tras eliminación de duplicados</b>	Avanzaron al cribado por título y resumen	712
<b>Cribado (screening)</b>	Títulos y resúmenes revisados; se excluyen artículos sin relación con ejercicio o PA, editoriales y revisiones narrativas	-533
<b>Registros seleccionados para lectura completa</b>	Artículos potencialmente elegibles	179
<b>Excluidos tras lectura completa</b>	No cumplen criterios (duración <8 sem., sin grupo control, solo un tipo de ejercicio, sin datos de PA, población no adulta)	-168
<b>Estudios incluidos en la revisión final</b>	Metaanálisis, revisiones sistemáticas y ECA sobre EC y PA en adultos	11

Los 11 estudios seleccionados comprenden:

- 7 metaanálisis: Schneider et al. (2023), Schneider et al. (2021), Corso et al. (2016), Batrakoulis et al. (2022), Ferreira et al. (2023), Valdespino-Mendieta et al. (2025), Morita et al. (2024), Cornelissen & Smart (2024), Lin et al. (2023).
- 2 ECA de referencia López-Ruiz, Lozano Ruiz-Poveda, Masía, Heredia-Elvar y González-Gálvez 2025 y Guirado et al. (2012)
- Se hace referencia en el texto a los ECA de referencia del metaanálisis de Ferreira (2023), Caminiti et al., 2021 y el ECA de Alemayehu y Teferi (2023) que permitieron analizar las intervenciones con EC

Estos trabajos abarcan un total acumulado de 503 ECA y de 23.231 participantes adultos, proporcionando una base de evidencia robusta sobre los efectos del EC en la reducción de la HTA y la mejora de la salud cardiovascular.

## 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS ANALIZADOS

La revisión se realizó mediante un análisis de la evidencia científica disponible sobre los efectos del ejercicio físico en la PA. Este proceso integró los hallazgos de revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados recientemente, que en conjunto abarcan 503 ECA y una muestra acumulada de más de 23.143 adultos con diagnóstico de HTA, prehipertensión o riesgo cardiovascular moderado a alto. La búsqueda y selección de estudios se centró en investigaciones que evaluaran



distintas modalidades de entrenamiento físico —aeróbico, de fuerza y EC— comparadas con grupos control con y sin ejercicio. Esta revisión integradora permitió sintetizar la evidencia actual sobre la eficacia del ejercicio físico como estrategia no farmacológica para la reducción de la PA y la mejora de la función cardiovascular, ofreciendo una visión global de los efectos preventivos y terapéuticos de las diferentes formas de entrenamiento en poblaciones con riesgo cardiovascular.

Tabla 2.

Principales hallazgos en los estudios revisados.

Autor/año	Tipo de estudio	Número de ECA / Participantes	Principales hallazgos
Cornelissen & Smart (2024)	Metaanálisis	93 ECA / 5.223 participantes (3.401 ejercicio, 1.822 control)	Aunque el entrenamiento combinado redujo la PAS de manera no significativa y la PAD en -2,2 mmHg (IC 95 %: -3,9 a -0,48), inferior a la reducción observada con entrenamiento de resistencia, combinar fuerza y resistencia sigue siendo una opción efectiva y segura para hipertensos, aportando beneficios adicionales a la composición corporal y capacidad funcional.
Morita et al. (2024)	Metaanálisis	84 ECA / 5.065 participantes	Todas las modalidades (aeróbico, fuerza dinámica, isométrico y combinado) redujeron significativamente la PAS (-7,52 mmHg) y la PAD (-4,36 mmHg), sin diferencias estadísticamente significativas entre ellas. Esto sugiere que el entrenamiento combinado, al integrar fuerza y resistencia, ofrece un enfoque integral que además de controlar la PA, aporta mejoras en fuerza, capacidad cardiorrespiratoria y composición corporal, promoviendo un beneficio más amplio en la salud cardiovascular.
Corso et al. (2016)	Metaanálisis	68 ECA / 4.110 participantes	EC vs control e vs otras modalidades; reducciones en PAS -9,2 mmHg y PAD -5,6 mmHg en estudios de mayor calidad; no diferencias por orden de ejercicio.
Batrakoulis et al. (2022)	Metaanálisis	81 ECA / 4.331 participantes	EC de 3 sesiones/semana, 43 min/sesión, 12 semanas; PAS -5,78 mmHg, PAD -4,70 mmHg; superior a aeróbico o fuerza aislados.
Schneider et al. (2023)	Metaanálisis	37 ECA / 1.942 participantes	EC redujo PAS -6,4 mmHg y PAD -3,7 mmHg frente a control sin ejercicio.
Schneider et al. (2021)	Metaanálisis	27 ECA / 1.411 participantes	Reducciones promedio PAS -4,3 mmHg y PAD -3,0 mmHg en adultos mayores con hipertensión; duración 8-52 semanas.
Lin et al. (2023)	Metaanálisis	11 ECA/514 Participantes	Evidenció reducciones significativas en la variabilidad de la PAS (-0,76; IC 95%: -1,21 a -0,30) y PAD (-0,36; IC 95%: -0,65 a -0,02), con mejoras diurnas marcadas (VPA diurna -0,90). El entrenamiento combinado destacó por optimizar tanto la variabilidad sistólica como diastólica, mostrando mayores beneficios que el ejercicio aeróbico aislado en adultos hipertensos.
Valdespino-Mendieta et al. (2025)	Metaanálisis	11 ECA / 457 participantes	Reducciones PAS -0,34 mmHg y PAD -0,15 mmHg; mayores efectos con intervención ≥12 semanas (PAS -1,06 mmHg; PAD -0,71 mmHg).
Ferreira et al. (2023)	Metaanálisis	5 ECA / no reportado	Se destaca el estudio de Alemayehu & Teferi (2023) el cual confirma la eficacia del entrenamiento combinado. Con el EC observaron reducciones de -17,75 mmHg en la PAS y -12,5 mmHg en la PAD luego de 12 semanas. Los estudios revisados confirman que el ejercicio físico es eficaz en el

			manejo de la hipertensión. Aunque el ejercicio aeróbico puede reducir más la PAS, el entrenamiento combinado de fuerza y resistencia ofrece beneficios adicionales, incluyendo mejoras cardiovasculares y musculoesqueléticas, siendo especialmente útil en hipertensión grave o resistente. Esto respalda su uso como estrategia terapéutica complementaria a los tratamientos farmacológicos.
López-Ruiz et al. (2025)	ECA individual	1 ECA / 75 participantes	El entrenamiento concurrente produjo reducciones significativas en la PA: PAS hasta -12,8 mmHg, PAD hasta -6,8 mmHg y PAM hasta -8,6 mmHg, superando los efectos del entrenamiento de resistencia aislado y del grupo control. Esto evidencia que combinar fuerza y resistencia potencia el control tensional en adultos hipertensos..
Guirado et al. (2012)	ECA individual	1 ECA / 15 participantes	Tras la intervención, se observó un incremento del 14% en la capacidad funcional (630 ± 153 m vs. 551 ± 92 m) y una reducción promedio de 6 mmHg en la PAS, evidenciando que el entrenamiento concurrente es efectivo y seguro para mejorar el rendimiento físico y el control tensional en adultos mayores hipertensos controlados
Total		503 ECA / 23.143 participantes	

El estudio de Cornelissen y Smart (2024) se caracteriza por ser un metaanálisis de ECA con una duración mínima de cuatro semanas, enfocados en los efectos del ejercicio sobre la PA en adultos ( $\geq 18$  años) y publicados en revistas revisadas por pares hasta febrero de 2012. Se incluyeron 93 ECA, que abarcaron 105 grupos de resistencia, 29 de resistencia dinámica, 14 de entrenamiento combinado y 5 de resistencia isométrica, con un total de 5223 participantes (3401 en el grupo de ejercicio y 1822 en el grupo de control). Se emplearon modelos de efectos aleatorios para el análisis, presentando los resultados como medias ponderadas e intervalos de confianza del 95%. Los hallazgos evidencian que el entrenamiento de resistencia, dinámica e isométrica produce reducciones significativas en la PAS y PAD, siendo las disminuciones más marcadas en sujetos hipertensos, mientras que el entrenamiento combinado mostró efectos limitados sobre la PAS. Este metaanálisis destaca por su alcance y rigor metodológico, permitiendo identificar diferencias en la respuesta a distintas modalidades de ejercicio según el estado tensional, lo que aporta evidencia sólida para la prescripción de AF como estrategia no farmacológica en el manejo y prevención de la hipertensión arterial.

De manera complementaria, Morita et al. (2024) evaluaron los efectos antihipertensivos de 84 ECA con un total de 5.065 adultos hipertensos, comparando diferentes modalidades de ejercicio —aeróbico, de fuerza dinámica, isométrico y combinado— frente a la IF. Todas las formas de ejercicio redujeron significativamente la PA (PAS: -7,52 mmHg; IC 95 %: -8,77 a -6,27; PAD: -4,36 mmHg; IC 95 %: -5,15 a -3,57;  $p < .001$ ), sin diferencias entre modalidades ( $p$  de interacción = .815 para PAS;  $p = .417$  para PAD). Estos resultados confirman que el entrenamiento aeróbico, de fuerza y EC producen efectos antihipertensivos comparables y clínicamente relevantes, consolidando su rol como intervenciones terapéuticas eficaces en el manejo integral de la HTA.

Por su parte, Corso et al. (2016) evaluaron 68 ECA que reunieron 4.110 adultos (edad media  $55,8 \pm 14,4$  años; IMC promedio  $28,0 \pm 3,6$  kg/m<sup>2</sup>), de los cuales el 67 % comparó EC frente a control inactivo y el 33 % frente a otras modalidades de ejercicio. En los estudios de mayor calidad metodológica y con muestras hipertensas, las reducciones alcanzaron  $-9,2$  mmHg en la PAS y  $-5,6$  mmHg en la PAD. No se observaron diferencias significativas según el orden del ejercicio (fuerza-aeróbico o aeróbico-fuerza) ni por la proximidad temporal (intra o inter-sesión). Las intervenciones fueron homogéneas en cuanto a frecuencia (2–3 sesiones/semana) e intensidad ( $\approx 55$  % del VO<sub>2</sub>máx para el componente aeróbico y 60 % de 1RM para fuerza), con una duración media de  $19,7 \pm 17,8$  semanas.

Seguidamente, el metaanálisis de Batrakoulis et al. (2022) examinó 81 ECA con 4.331 adultos con sobrepeso u obesidad (IMC  $> 25$  kg/m<sup>2</sup>). Un protocolo de EC de 3 sesiones semanales, con una duración promedio de 43 minutos por sesión durante 12 semanas, produjo reducciones de  $-5,78$  mmHg en la PAS y  $-4,70$  mmHg en la PAD, efectos superiores a los obtenidos con entrenamiento exclusivamente aeróbico o de fuerza. En comparación con el entrenamiento aeróbico de intensidad moderada, el EC logró descensos adicionales de  $-2,59$  mmHg en PAS y  $-2,17$  mmHg en PAD.

En la misma línea, Schneider et al. (2023) analizaron 37 ECA con un total de 1.942 pacientes hipertensos, concluyendo que las intervenciones con EC produjeron descensos significativos en la PAS de  $-6,4$  mmHg y en la PAD de  $-3,7$  mmHg, en comparación con grupos control sin ejercicio.

Asimismo, en un metaanálisis previo, Schneider et al. (2021) incluyeron 27 ECA con 1.411 adultos mayores de 45 años con PAS  $\geq 130$  mmHg o PAD  $\geq 80$  mmHg. Las intervenciones, con duraciones entre 8 y 52 semanas y frecuencias de 2 a 3 sesiones semanales, reportaron reducciones promedio de  $-4,3$  mmHg en la PAS y  $-3,0$  mmHg en la PAD, demostrando que incluso programas de entrenamiento de intensidad moderada generan efectos hipotensores clínicamente relevantes.

Por otro lado, el estudio realizado por Lin et al. (2023) consistió en una revisión sistemática con metaanálisis que incluyó un total de once estudios con 514 adultos participantes en programas de entrenamiento físico para un metaanálisis de un solo brazo, y 6 ECA seleccionados para un metaanálisis posterior. El análisis se centró en evaluar el efecto del ejercicio físico sobre la variabilidad de la PA, incluyendo modalidades aeróbicas y entrenamiento combinado, en adultos con y sin hipertensión.

De igual manera, Valdespino-Mendieta et al. (2025) incluyeron 11 ECA con 457 adultos hipertensos, predominantemente con protocolos de ejercicio aeróbico de 3 a 5 sesiones por semana y duraciones entre 8 y 24 semanas. El metaanálisis reportó reducciones en la PAS de  $-0,34$  mmHg (IC 95 %:  $-0,63$  a  $-0,04$ ;  $p < 0,01$ ) y en la PAD de  $-0,15$  mmHg (IC 95 %:  $-0,81$  a  $0,09$ ), sin significación estadística para esta última. Las intervenciones de  $\geq 12$  semanas evidenciaron los mayores efectos hipotensores, con descensos estandarizados de  $-1,06$  mmHg en PAS y  $-0,71$  mmHg en PAD, confirmando la eficacia del ejercicio sostenido en el control tensional.

A su vez, Ferreira et al. (2023) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis que integró cinco estudios clínicos sobre los efectos del entrenamiento combinado de resistencia y ejercicio aeróbico en personas hipertensas. Los

resultados mostraron reducciones promedio de  $-0,73$  mmHg en PAS (IC 95 %:  $-1,12$  a  $-0,34$ ) y  $-0,67$  mmHg en PAD (IC 95 %:  $-1,06$  a  $-0,29$ ), reafirmando que la combinación de ambas modalidades favorece un mejor control de la PA como estrategia no farmacológica.

Entre los ECA revisados, el estudio de López-Ruiz, Lozano Ruiz-Poveda, Masía, Heredia-Elvar y González-Gálvez (2025) llevó a cabo un ECA prospectivo, aleatorizado y simple ciego con una duración de 12 semanas, cuyo objetivo fue evaluar los efectos del entrenamiento concurrente basado en una evaluación individual de la relación carga-velocidad en adultos hipertensos. La muestra estuvo constituida por 75 voluntarios sedentarios con hipertensión, con una edad promedio de 54 años. Los participantes se asignaron aleatoriamente a tres grupos de intervención: (a) entrenamiento de fuerza individualizado según la relación carga-velocidad combinado con entrenamiento de resistencia, (b) entrenamiento de resistencia solo y (c) grupo control sin intervención. El diseño permitió comparar directamente los efectos del entrenamiento concurrente frente al entrenamiento de resistencia aislado y al grupo control sobre la PA y otros indicadores fisiológicos.

De igual forma, el estudio de Caminiti et al. (2021) destacó por su diseño experimental riguroso, comparando un programa de entrenamiento aeróbico (AT) frente a uno de EC en 55 hombres hipertensos. El protocolo, de 12 semanas de duración, incluyó monitoreo ambulatorio de PA (ABPM) y análisis de variabilidad real promedio (ARV) como medida de la variabilidad de la PA (VAP). Los hallazgos demostraron que el EC mejoró tanto la estabilidad tensional como el control hemodinámico a corto plazo.

Por otro lado, el estudio de Alemayehu y Teferi (2023), publicado en la Revista Etíope de Ciencias de la Salud, se desarrolló bajo un diseño experimental aleatorizado y controlado, con enfoque pretest-postest y grupos paralelos, para determinar los efectos comparativos del entrenamiento aeróbico, de resistencia y EC en pacientes con HTA. La población total incluyó 60 adultos hipertensos reclutados en el Hospital Finoteselam (Zona de Gojjam Occidental, Etiopía), de los cuales cuarenta y ocho hombres sedentarios (edad promedio  $45,28 \pm 7,44$  años) cumplieron los criterios de inclusión y fueron distribuidos aleatoriamente en cuatro grupos: entrenamiento aeróbico (GEA), entrenamiento de resistencia (GER), entrenamiento combinado (GEC) y grupo control (GC). Las intervenciones tuvieron una duración de 12 semanas, con tres sesiones semanales de 60 minutos, compuestas por fases de calentamiento (10-15 min), trabajo principal (30-40 min) y enfriamiento (10-15 min), siguiendo las directrices del Colegio Americano de Medicina del Deporte. Las sesiones fueron supervisadas por profesionales de salud y ejercicio, garantizando la homogeneidad en la carga y control de intensidad mediante monitores de frecuencia cardíaca y la escala de Borg.

Finalmente, Guirado et al. (2012) realizaron un ECA prospectivo cuyo propósito fue evaluar los efectos de un programa de entrenamiento físico combinado de seis meses sobre la capacidad funcional y la función diastólica cardíaca en adultos mayores sedentarios con hipertensión arterial controlada. La muestra estuvo conformada por quince participantes con una edad promedio de  $68 \pm 8$  años. La evaluación incluyó una prueba de esfuerzo para determinar la capacidad funcional, una prueba de una repetición máxima (1RM) para la fuerza muscular, y un ecocardiograma transtorácico para analizar la estructura y función cardíaca.

### 1.3. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS

Los datos obtenidos fueron organizados en función de:

- Tipo de intervención (EC versus grupos control o activo).
- Duración del programa de ejercicio.
- Frecuencia semanal.
- Intensidad del esfuerzo.
- Características demográficas (edad, IMC, condiciones clínicas).
- Resultados primarios (PAS y PAD) y secundarios (parámetros cardiometabólicos).

Los estudios se sistematizaron cualitativamente, extrayendo los resultados con mayor relevancia estadística y clínica. Se prestó especial atención a los efectos diferenciales según edad, condición de salud, y diseño metodológico.

### 1.4. FUNDAMENTO CLÍNICO Y PAUTAS DE REFERENCIA

Los hallazgos respaldan las recomendaciones del ACSM, que sugiere realizar al menos 30 minutos de ejercicio aeróbico moderado la mayoría de los días de la semana, complementado con entrenamiento de fuerza 2-3 veces por semana como parte de una estrategia no farmacológica para el control de la HTA (Corso et al., 2016). Se ha estimado que una reducción de tan solo 5 mmHg en la PAD puede disminuir el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular entre un 10 % y 15 % (Gorostidi et al., 2022).

De acuerdo con las pautas emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), los adultos deben realizar al menos 150 a 300 minutos semanales de AF aeróbica de intensidad moderada, o entre 75 y 150 minutos de AF intensa, con el fin de obtener beneficios significativos para la salud cardiovascular y general. Asimismo, se recomienda incorporar actividades de fortalecimiento muscular que involucren los principales grupos musculares en dos o más días a la semana, lo que contribuye a mejorar la capacidad funcional y reducir el riesgo de enfermedades crónicas, como la HTA. Estas recomendaciones refuerzan la importancia de integrar tanto el entrenamiento aeróbico como el de resistencia dentro de los programas de ejercicio, alineándose con la evidencia científica que demuestra que la combinación de ambas modalidades favorece el control de la PA y la prevención de complicaciones cardiovasculares en adultos hipertensos.

## 2. RESULTADOS.

Los resultados recopilados en esta revisión permiten afirmar que el EC representa una estrategia eficaz, segura y clínicamente significativa para el manejo no farmacológico de la HTA en adultos. La evidencia analizada en distintos estudios de alta calidad metodológica demuestra reducciones consistentes en la PAS y la PAD tras la implementación de protocolos estructurados de EC.



## 2.1. REDUCCIÓN DE PRESIÓN ARTERIAL

El artículo académico de Cornelissen y Smart (2024), en cuanto a los resultados, el metaanálisis mostró que el entrenamiento de resistencia redujo la PAS en  $-3,5$  mmHg (IC 95%:  $-4,6$  a  $-2,3$ ) y la diastólica en  $-2,5$  mmHg (IC 95%:  $-3,2$  a  $-1,7$ ). El entrenamiento de resistencia dinámica produjo disminuciones de  $-1,8$  mmHg (IC 95%:  $-3,7$  a  $-0,011$ ) en la PAS y de  $-3,2$  mmHg (IC 95%:  $-4,5$  a  $-2,0$ ) en la PAD, mientras que el entrenamiento isométrico mostró los efectos más pronunciados sobre la PAS ( $-10,9$  mmHg [IC 95%:  $-14,5$  a  $-7,4$ ]) y PAD ( $-6,2$  mmHg [IC 95%:  $-10,3$  a  $-2,0$ ]). El entrenamiento combinado únicamente produjo una reducción significativa de la PAD ( $-2,2$  mmHg [IC 95%:  $-3,9$  a  $-0,48$ ]), sin cambios relevantes en la PAS. Adicionalmente, el análisis por subgrupos reveló que los sujetos hipertensos presentaron las mayores reducciones en PA tras el entrenamiento de resistencia ( $-8,3/-5,2$  mmHg), comparados con prehipertensos ( $-2,1/-1,7$  mmHg) y normotensos ( $-0,75/-1,1$  mmHg). En contraste, la resistencia dinámica mostró mayores beneficios en los prehipertensos ( $-4,0/-3,8$  mmHg) frente a hipertensos y normotensos, evidenciando que la magnitud del efecto depende del tipo de ejercicio y del nivel basal de PA.

Por su parte, los hallazgos del metaanálisis realizado por Morita et al. (2024) mostraron que todas las formas de ejercicio evaluadas redujeron significativamente la PA en comparación con la ausencia de ejercicio. En promedio, la PAS disminuyó en  $-7.52$  mmHg (IC 95% [ $-8.77$ ,  $-6.27$ ];  $p < .001$ ) y la PAD en  $-4.36$  mmHg (IC 95% [ $-5.15$ ,  $-3.57$ ];  $p < .001$ ). Los análisis de subgrupos indicaron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la magnitud de la reducción de la PA entre las distintas modalidades de entrenamiento ( $p$  de interacción =  $.815$  para la PAS;  $p = .417$  para la PAD). En conjunto, estos resultados confirman que el ejercicio de fuerza posee un efecto antihipertensivo comparable al del ejercicio aeróbico, y que la combinación de ambos tipos de entrenamiento potencia los beneficios cardiovasculares, mejorando tanto la reducción de la PA como la capacidad funcional en adultos hipertensos.

De igual manera, la revisión sistemática y metaanálisis de Corso et al. (2016), que analizó 64 ECA controlados aleatorizados con un total de 3.328 participantes, evidenció que los mayores efectos del EC se observaron en personas con diagnóstico de HTA. En estas poblaciones, se registraron reducciones de hasta  $-9,2$  mmHg en la PAS y  $-5,6$  mmHg en la PAD. Además, los autores concluyeron que estos efectos beneficiosos no dependían del orden ni de la proximidad entre las sesiones de ejercicio aeróbico y de fuerza, lo que sugiere una alta flexibilidad en la prescripción del EC para el control tensional.

Por otro lado, el metaanálisis de Batrakoulis et al. (2022), que comparó cinco tipos de programas de ejercicio físico en adultos con sobrepeso y obesidad, encontró que el EC produjo mayores reducciones en la PA en comparación con intervenciones exclusivamente aeróbicas o de fuerza, logrando descensos adicionales de entre 2 y 3 mmHg tanto en PAS como en PAD. Estos hallazgos refuerzan la superioridad del EC como estrategia integral para el control de la HTA en diversas poblaciones.

En la revisión sistemática de Schneider et al. (2023), que incluyó 37 ECA con una muestra total de 1.942 adultos diagnosticados con HTA, se observaron reducciones promedio de  $-6,4$  mmHg en la PAS y  $-3,7$  mmHg en la PAD en



comparación con los grupos inactivos. Estos resultados refuerzan la efectividad del EC como intervención no farmacológica para el manejo clínico de la HTA, especialmente en contextos de atención primaria.

Asimismo, Schneider et al. (2021), en una revisión sistemática con metaanálisis que incluyó 18 ECA y una muestra total de 1.411 adultos mayores de 45 años, evidenciaron reducciones promedio de  $-4,3$  mmHg en la PAS y  $-3,0$  mmHg en la PAD tras intervenciones de EC. Estas intervenciones se caracterizaron por una frecuencia de 2 a 3 sesiones semanales, ejecutadas durante períodos de hasta 52 semanas. Los hallazgos respaldan la eficacia sostenida del EC en el control tensional en población adulta y envejecida, bajo protocolos consistentes con las recomendaciones de organismos internacionales.

Tras la intervención, en el estudio de Lin et al. (2023) se observó una mejora significativa en la variabilidad de la presión arterial sistólica (VPAS) con un tamaño del efecto de  $-0,76$  (IC 95%:  $-1,21$  a  $-0,30$ ;  $I^2 = 60\%$ ), destacando la variabilidad real promedio de la PAS ( $-0,85$ ; IC 95%:  $-1,44$  a  $-0,27$ ;  $I^2 = 59\%$ ). En pacientes hipertensos, la VPAS también mostró mejoría significativa ( $-0,68$ ; IC 95%:  $-1,18$  a  $-0,18$ ;  $I^2 = 64\%$ ). El ejercicio aeróbico redujo la variabilidad de la presión arterial sistólica (VPA) en  $-0,66$  (IC 95%:  $-1,32$  a  $0,00$ ;  $I^2 = 45\%$ ), mientras que el entrenamiento combinado mejoró tanto la VPA ( $-0,74$ ; IC 95%:  $-1,35$  a  $-0,14$ ;  $I^2 = 65\%$ ) como la variabilidad de la presión arterial diastólica (VPAD) ( $-0,36$ ; IC 95%:  $-0,65$  a  $-0,02$ ;  $I^2 = 33\%$ ). Los valores diurnos también evidenciaron mejoras significativas: VPA diurna ( $-0,90$ ; IC 95%:  $-1,39$  a  $-0,40$ ;  $I^2 = 57\%$ ) y VPAD diurna ( $-0,31$ ; IC 95%:  $-0,53$  a  $-0,08$ ;  $I^2 = 0\%$ ). Finalmente, seis ECA demostraron una disminución de la VPA de  $-1,03$  (IC 95%:  $-1,77$  a  $-0,28$ ;  $I^2 = 45\%$ ). Estos hallazgos respaldan que el ejercicio aeróbico y el entrenamiento combinado son estrategias efectivas para mejorar la variabilidad de la presión arterial, especialmente la PAS, en adultos y pacientes hipertensos.

De forma complementaria, Valdespino-Mendieta et al. (2025) destacan en la Tabla 3 que los programas de ejercicio físico generan reducciones significativas tanto en la PAS como en PAD en comparación con los grupos control. En promedio, la disminución de la TAS en los grupos intervenidos oscila entre  $-8$  y  $-10$  mmHg, mientras que la TAD se reduce aproximadamente  $-4$  mmHg, lo que representa un efecto clínicamente relevante en el control de la HTA. El estudio de Guimaraes et al. destaca por reportar la mayor reducción sistólica ( $-23,8$  mmHg), pasando de  $160,2$  a  $136,4$  mmHg, junto con una disminución diastólica de  $-6,1$  mmHg. Estos resultados confirman que la práctica regular de ejercicio, especialmente cuando combina componentes aeróbicos y de fuerza, constituye una estrategia no farmacológica eficaz para reducir la PA y el riesgo cardiovascular en adultos hipertensos.

Complementariamente, Ferreira et al. (2023) analizaron los efectos de la integración de ejercicios aeróbicos y de resistencia, evidenciando que esta combinación es una estrategia no farmacológica eficaz y segura para el control de la PA, con efectos consistentes en distintos contextos y poblaciones.

Por su parte, López-Ruiz et al. (2025) reportaron que el grupo que realizó entrenamiento concurrente presentó mayores reducciones en la PAS (hasta  $12,8$  mmHg), PAD (hasta  $6,8$  mmHg) y PAM (hasta  $8,6$  mmHg) en comparación con el grupo de entrenamiento de resistencia y el grupo control. Además, el entrenamiento concurrente promovió mejoras superiores en biomarcadores metabólicos y sanguíneos, composición corporal y aptitud física en adultos hipertensos. Estos

hallazgos sugieren que combinar entrenamiento de fuerza individualizado, basado en la relación carga-velocidad, con entrenamiento de resistencia dos veces por semana durante 12 semanas constituye una estrategia más eficaz para el control de la HTA y la mejora de la salud cardiovascular que el entrenamiento de resistencia por sí solo.

En los resultados del ECA de Caminiti et al. (2021), se observaron reducciones significativas en los valores de PAS y PAD de 24 horas en ambos grupos de intervención ( $p < .01$ ), sin diferencias significativas entre ellos ( $p = .11$ ). En el grupo de entrenamiento aeróbico, la PAS de 24 horas disminuyó de  $119,0 \pm 13,3$  mmHg a  $114,1 \pm 12,7$  mmHg ( $\Delta = -4,9 \pm 2,0$ ), mientras que en el grupo de EC pasó de  $118,8 \pm 12,9$  mmHg a  $114,7 \pm 12,5$  mmHg ( $\Delta = -4,1 \pm 1,9$ ). La PAS diurna se redujo de  $125,2 \pm 11,0$  mmHg a  $118,3 \pm 10,5$  mmHg ( $\Delta = -6,9 \pm 1,5$ ) en el grupo aeróbico y de  $124,8 \pm 9,6$  mmHg a  $119,9 \pm 9,0$  mmHg ( $\Delta = -4,9 \pm 2,2$ ) en el EC ( $p = 0,07$ ). De igual modo, la PAD de 24 horas se redujo de  $71,7 \pm 9,8$  mmHg a  $65,6 \pm 8,5$  mmHg ( $\Delta = -5,1 \pm 1,7$ ) en el grupo aeróbico y de  $70,9 \pm 10,0$  mmHg a  $67,7 \pm 10,1$  mmHg ( $\Delta = -3,2 \pm 1,5$ ) en el EC ( $p = 0,09$ ).

En cuanto a los resultados del estudio de Alemayehu y Teferi (2023), los tres tipos de entrenamiento produjeron mejoras significativas en la PA, la capacidad cardiorrespiratoria y la composición corporal, en comparación con el grupo control. El grupo de entrenamiento combinado (GEC) presentó las mayores reducciones: peso corporal ( $-7,92$  kg), índice de masa corporal ( $-5,96$  kg/m<sup>2</sup>), PAS ( $-17,75$  mmHg), PAD ( $-12,5$  mmHg), frecuencia cardíaca en reposo ( $-8,17$  lpm) y porcentaje de grasa corporal ( $-6,49$  %). Por su parte, el grupo de entrenamiento aeróbico mostró un incremento notable en el VO<sub>2</sub>máx ( $12,44$  ml/kg/min), lo que refleja una mejora sustancial en la capacidad cardiorrespiratoria.

Finalmente, los resultados mostraron que el entrenamiento físico combinado produjo mejoras significativas en la capacidad funcional y la fuerza muscular. La distancia recorrida aumentó de  $551 \pm 92$  m a  $630 \pm 153$  m, y la carga de trabajo se incrementó de  $7,2 \pm 1,7$  a  $8,5 \pm 3,0$  MET ( $p < 0,05$ ). Asimismo, se observaron disminuciones significativas en la PAS (de  $134 \pm 9$  a  $128 \pm 8$  mmHg) y PAD (de  $82 \pm 7$  a  $77 \pm 6$  mmHg) ( $p < 0,05$ ). No se evidenciaron cambios relevantes en las estructuras cardíacas ni en la función sistólica o diastólica del ventrículo izquierdo y derecho después del entrenamiento ( $p > 0,05$ ). Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento combinado supervisado mejora la condición física sin alterar la función diastólica en reposo en adultos mayores hipertensos controlados (Guirado et al., 2012).

## 2.2. EFECTOS CARDIOMETABÓLICOS Y FUNCIONALES ADICIONALES

Más allá de la reducción de la PA, el EC también mostró efectos positivos en otros indicadores de salud:

- Mejoras en la composición corporal, especialmente disminución de grasa corporal y visceral, observadas en intervenciones de al menos 12 semanas con frecuencia de 3 días por semana (Batrakoulis et al., 2022).
- Optimización del perfil lipídico, incluyendo reducciones en los niveles de colesterol total y triglicéridos.

- Incremento de la resistencia muscular y la capacidad cardiorrespiratoria, contribuyendo a una mayor funcionalidad física, especialmente en adultos mayores (Ferrari et al., 2013; Corrick et al., 2013).
- Beneficios en la salud mental, como reducción del estrés, ansiedad y síntomas depresivos, gracias al componente combinado y progresivo del EC (Teodoro et al., 2020).
- Según López-Ruiz et al. (2025), los participantes que realizaron entrenamiento concurrente durante 12 semanas presentaron mejoras superiores en composición corporal, con aumentos de masa magra y reducciones de grasa corporal y perímetro abdominal, atribuibles a adaptaciones metabólicas que incluyen mayor lipólisis y oxidación de ácidos grasos. Se observaron disminuciones significativas en glucosa plasmática, posiblemente asociadas a una mayor actividad de GLUT4, hexoquinasa y glucógeno sintasa. En fuerza muscular, los sujetos del grupo concurrente alcanzaron incrementos mayores en comparación con el entrenamiento de resistencia, derivados de adaptaciones neurales y estructurales. La capacidad cardiorrespiratoria ( $\text{VO}_{2\text{pico}}$ ) también mejoró de manera más pronunciada, probablemente por aumentos en biogénesis mitocondrial y densidad capilar, así como por la activación simultánea de rutas metabólicas asociadas al entrenamiento de fuerza y resistencia. Estos hallazgos indican que el entrenamiento concurrente optimiza adaptaciones musculoesqueléticas, metabólicas y funcionales en adultos hipertensos sedentarios, superando los efectos de la resistencia sola.

### 2.3. EFICACIA COMPARADA CON OTROS MÉTODOS DE EJERCICIO

La literatura comparada señala que el EC puede ser más efectivo que los entrenamientos aeróbicos o de fuerza aislados, ya que combina beneficios cardiovasculares y musculares en una sola intervención:

El metaanálisis de Batrakoulis et al. (2022) evidenció que el EC fue significativamente más efectivo que otras modalidades de ejercicio por separado. En comparación con el entrenamiento aeróbico, el EC logró reducciones adicionales de  $-2,59$  mmHg en la PAS y  $-2,17$  mmHg en la PAD. Frente al entrenamiento de fuerza, las diferencias también fueron favorables al EC, con descensos adicionales de  $-1,76$  mmHg en PAS y  $-1,74$  mmHg en PAD. Estos resultados refuerzan la superioridad del EC como estrategia integral para el control de la HTA.

Corso et al. (2016) identificaron que el EC es igual o incluso superior al entrenamiento aeróbico en la reducción de la PA. Además, destacaron que el EC ofrece un valor agregado al generar mejoras adicionales en la fuerza muscular, la composición corporal y diversos indicadores de salud metabólica, lo que lo convierte en una estrategia más completa para el manejo de la HTA y la promoción del bienestar integral.

Complementariamente, en la Tabla II del estudio “Ejercicio de resistencia combinado con ejercicio aeróbico en individuos hipertensos: una revisión sistemática y metanálisis”, se presentan las características generales de los estudios incluidos, donde se observa que el entrenamiento físico combinado o EC demuestra

una mayor eficacia en la reducción de la PA en comparación con las modalidades de ejercicio aplicadas de manera aislada. Si bien tanto el entrenamiento aeróbico como el de fuerza producen beneficios cardiovasculares relevantes, la evidencia sintetizada por Ferreira et al. (2023) indica que la intervención EC potencia los efectos hemodinámicos y metabólicos, al integrar mecanismos complementarios. Mientras el ejercicio aeróbico mejora la función endotelial, la aptitud cardiorrespiratoria y disminuye la resistencia vascular periférica, el ejercicio de fuerza contribuye a incrementar la masa muscular activa, reducir la rigidez arterial y favorecer la regulación autonómica. En conjunto, estos mecanismos permiten una reducción más estable y sostenida de la PAS Y PAD, superando los efectos observados con las modalidades aisladas. Por tanto, el EC se consolida como una estrategia no farmacológica superior, segura y adaptable, con resultados consistentes en diferentes contextos clínicos y poblaciones hipertensas (Ferreira, Bispo Ferreira, Santana de Freitas, & Lisboa Cordeiro, 2023).

Es importante resaltar que la evidencia disponible muestra una mayor eficacia del EC en comparación con las modalidades aeróbica o de fuerza realizadas de manera aislada. Según la Tabla II del estudio “Ejercicio de resistencia combinado con ejercicio aeróbico en individuos hipertensos: una revisión sistemática y metaanálisis”, las intervenciones que integraron ambas modalidades generaron reducciones más amplias y consistentes en la PAS Y PAD en comparación con los programas unicomponentes. Este efecto puede atribuirse a la sinergia fisiológica entre los mecanismos de ambas formas de ejercicio: mientras el entrenamiento aeróbico mejora la aptitud cardiorrespiratoria, la función endotelial y reduce la resistencia vascular periférica, el entrenamiento de fuerza contribuye a disminuir la rigidez arterial, incrementar la masa muscular activa y regular la actividad autonómica. En conjunto, estos mecanismos promueven una mayor eficiencia hemodinámica y un control sostenido de la PA, lo que respalda el uso del EC como una estrategia integral, segura y superior para el manejo no farmacológico de la HTA (Ferreira, Bispo Ferreira, Santana de Freitas, & Lisboa Cordeiro, 2023).

Los beneficios potenciales de incorporar ejercicios de fuerza a un programa de entrenamiento aeróbico, en personas con HTA han sido objeto de debate en la literatura científica. Diversos estudios comparativos que han evaluado la PA mediante mediciones en consultorio o a través del monitoreo ambulatorio de PA (ABPM) han demostrado que un programa de EC que integra ejercicios aeróbicos y de resistencia, genera efectos similares sobre los valores de PA en comparación con el ejercicio aeróbico aislado. No obstante, se ha reportado que la modalidad combinada es mejor aceptada por los pacientes, presentando mayor adherencia a largo plazo en programas domiciliarios no supervisados, lo cual podría traducirse en una respuesta más sostenida de la PA con el tiempo. Además, la combinación de ejercicio aeróbico y de resistencia podría inducir adaptaciones cardiovasculares adicionales, más allá de la reducción de la PA, que contribuyan a disminuir el riesgo cardiovascular global en sujetos hipertensos (Caminiti et al., 2021).

López-Ruiz, Lozano Ruiz-Poveda, Masía, Heredia-Elvar y González-Gálvez (2025) reportaron que el entrenamiento concurrente basado en una evaluación individual de la relación carga-velocidad produjo mayores mejoras en la composición corporal de adultos hipertensos en comparación con el entrenamiento de resistencia aislado. Ambos grupos de intervención mostraron incrementos significativos en masa magra y reducciones en grasa corporal y perímetro de

cintura frente al grupo control, pero los participantes que realizaron el entrenamiento concurrente presentaron reducciones superiores en el perímetro abdominal. Estos efectos se atribuyen a que el entrenamiento de fuerza, al combinarse con resistencia, favorece la pérdida de grasa visceral mediante adaptaciones metabólicas en el tejido adiposo subcutáneo abdominal, aumentando la lipólisis durante y después del ejercicio. Además, durante la contracción muscular se liberan mioquinas que interactúan con el propio músculo y con otros órganos, promoviendo la lipólisis, la oxidación de ácidos grasos y el oscurecimiento del tejido adiposo blanco, lo que potencia los beneficios del entrenamiento concurrente sobre la composición corporal y la salud cardiovascular (López-Ruiz et al., 2025)

Respecto a la eficacia del entrenamiento concurrente, los hallazgos evidencian que la integración de ejercicios aeróbicos y de resistencia ofrece beneficios superiores sobre variables hemodinámicas y de composición corporal, en comparación con las intervenciones unicomponentes. Este resultado respalda la hipótesis de que la combinación de estímulos cardiorrespiratorios y musculoesqueléticos genera adaptaciones fisiológicas sinérgicas que optimizan el control de la PA y la eficiencia metabólica. En consecuencia, el entrenamiento combinado se consolida como una estrategia integral y más efectiva para la reducción de los factores de riesgo cardiovascular en pacientes hipertensos, en línea con las recomendaciones contemporáneas de la prescripción de ejercicio terapéutico basadas en evidencia científica (Alemayehu & Teferi, 2023).

## 2.4. APLICABILIDAD Y RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

Los protocolos más efectivos de EC fueron aquellos realizados 2 a 3 veces por semana, con sesiones de aproximadamente 60 minutos, en intensidad moderada (55-60 %  $\text{VO}_{2\text{máx}}$  o 1RM), durante un período mínimo de 8 a 12 semanas. Las intervenciones fueron igualmente efectivas independientemente del orden de los componentes (aeróbico antes o después de la fuerza) y de si se realizaban el mismo día o en días separados (Corso et al., 2016).

El protocolo de EC utilizado en el estudio de Caminiti et al. (2021) ofrece un modelo práctico y seguro para la implementación de programas de ejercicio en pacientes con HTA. En este enfoque, los participantes realizaron primero ejercicios aeróbicos seguidos de ejercicios de resistencia en cada sesión, atendiendo al principio de prioridad del entrenamiento, según el cual deben ejecutarse en primer lugar los ejercicios orientados a mejorar los parámetros más relevantes del rendimiento. Para equilibrar la carga total entre los grupos, las sesiones del grupo EC incluyeron 40 minutos de entrenamiento aeróbico en cinta rodante, seguidos de 20 minutos de ejercicios de resistencia enfocados en los principales grupos musculares (prensa de piernas, extensión de piernas, press de hombros, press de pecho, remo bajo y tracción vertical), utilizando equipos Wellness Technogym®. La intensidad aeróbica se reguló mediante la escala de percepción del esfuerzo (RPE), manteniendo un valor objetivo de 13 a 14 durante todo el estudio. En cuanto al componente de fuerza, se determinó previamente la repetición máxima (1RM) para cada grupo muscular, lo que permitió ajustar la carga al 60 % de la 1RM, realizando dos series de 10 repeticiones por ejercicio con intervalos de descanso de dos minutos entre series. Las sesiones incluyeron además 10 minutos de calentamiento y 10 minutos de enfriamiento, promoviendo así la seguridad y la adaptación cardiovascular. Aunque las sesiones no fueron supervisadas directamente, los



investigadores emplearon monitoreo telemétrico de la frecuencia cardíaca en las fases iniciales para garantizar la seguridad de los participantes. Este modelo estructurado y progresivo demuestra su viabilidad en contextos clínicos y hospitalarios, ofreciendo una guía aplicable para profesionales de la salud y la AF interesados en el control no farmacológico de la HTA mediante EC.

Los hallazgos del metaanálisis de Ferreira et al. (2023) tienen una clara aplicabilidad en la prescripción del ejercicio físico para el manejo de la HTA. No se observaron diferencias significativas entre los grupos que realizaron ejercicio aeróbico seguido de entrenamiento de resistencia o en orden inverso, lo que sugiere que el orden de las modalidades no altera la efectividad del programa. Esta ausencia de diferencia puede explicarse por la complementariedad fisiológica entre ambos tipos de ejercicio: el entrenamiento aeróbico mejora la aptitud cardiorrespiratoria, reduce la resistencia vascular periférica y favorece la función endotelial, mientras que el entrenamiento de resistencia incrementa la masa muscular, disminuye la rigidez arterial y optimiza la regulación autonómica. En conjunto, estos efectos contribuyen a una reducción sostenida de la PA, por lo que se recomienda implementar programas de EC que integren de forma flexible ambas modalidades, adaptando la intensidad y el volumen a las condiciones y capacidades del paciente hipertenso (Ferreira, Bispo Ferreira, Santana de Freitas, & Lisboa Cordeiro, 2023).

Además, incluso reducciones modestas de 5 mmHg en la PA pueden disminuir el riesgo de enfermedad cardiovascular en un 8 % y de accidente cerebrovascular en un 14 % (Corso et al., 2016; Gorostidi et al., 2022), lo que refuerza el valor clínico de estas intervenciones.

Así, la práctica constante de AF, planificada, progresiva y acompañada de estrategias que fomenten la adherencia, contribuye significativamente al mejoramiento de la salud integral en sus tres dimensiones: física, mental y social. Esto no solo facilita la prevención y el manejo de la HTA, sino que también impacta positivamente en la prevención y tratamiento de diversas patologías que afectan la calidad de vida y la funcionalidad de las personas.

Por esta razón, a continuación se presentan algunos de los beneficios asociados a un estilo de vida activo y saludable mediante el entrenamiento físico:

- Disminuye la mortalidad por enfermedad cardiovascular (incluyendo enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular), HTA, diabetes tipo 2, resistencia a la insulina, cáncer de diferentes tipos (vejiga, mama, colon, recto, endometrio, esófago, riñón, pulmón, estómago, cabeza y cuello, leucemia mieloide, mieloma).
- Mejora la funcionalidad y el afrontamiento a diversos tipos de cáncer.
- Mejora la actividad cognitiva y ayuda en el tratamiento de la demencia.
- Mejora la estabilidad postural y el equilibrio, lo que disminuye el riesgo de caídas y lesiones relacionadas, muy comunes en ancianos.
- Mejora el perfil de lípidos.
- Mejora la salud ósea, función músculo-tendinosa y función física.



- Mejora el estado de ánimo, la sensación de bienestar, la autoestima y la calidad del sueño, ayudando a disminuir la ansiedad y la depresión.
- Ayuda a perder y mantener el peso.
- Mejora la función sexual.
- Disminuye el dolor crónico en patologías osteomusculares como fibromialgia, lumbago y artrosis
- Tiene efectos antienvjecimiento.
- Mejora la calidad de vida.  
(Jaime & Arabia, 2020)

Las investigaciones han demostrado que el ejercicio no solo es bueno para la salud física, sino que también apoya la salud emocional y mental.

- Conservar y mejorar su fuerza para que pueda mantenerse independiente.
- Tener más energía para hacer las cosas que quiere hacer y reducir la fatiga.
- Mejorar su equilibrio y reducir el riesgo de tener caídas y lesiones relacionadas.
- Controlar y prevenir algunas enfermedades como la artritis, las enfermedades cardíacas, los accidentes cerebrovasculares, la diabetes tipo 2, la osteoporosis y ocho tipos de cáncer, incluyendo el cáncer de seno (mama) y de colon.
- Dormir mejor.
- Reducir los niveles de estrés y ansiedad.
- Alcanzar o mantener un peso saludable y reducir el riesgo de aumento de peso excesivo.
- Controlar su PA.
- Posiblemente mejorar o mantener algunos aspectos de la función cognitiva, como su capacidad para cambiar rápidamente entre tareas o planificar una actividad.
- Mejorar su estado de ánimo y reducir los sentimientos de depresión.  
(National Institute on Aging, 2020).

### 3. DISCUSIÓN.

Los hallazgos de esta revisión de literatura evidencian que el EC constituye una intervención eficaz y segura para el control de la HTA, tanto en adultos de mediana edad como en adultos mayores, y resulta coherente con la creciente evidencia que respalda la AF como estrategia no farmacológica en el tratamiento y prevención de ENT. La reducción significativa de la PAS y PAD, observada en múltiples estudios, confirma la utilidad clínica del EC y fortalece su aplicación dentro de programas de promoción de la salud en el primer nivel de atención.

Los estudios recientes han mostrado evidencia sólida sobre la eficacia del EC —la combinación de ejercicio aeróbico y de fuerza— en la reducción de la PA. El metaanálisis de Schneider et al. (2023), basado en 37 ECA, reportó disminuciones promedio de -6,4 mmHg en la PAS y -3,7 mmHg en la PAD, mientras que Corso et al. (2016) informaron descensos de hasta -9,2 mmHg en la PAS y -5,6 mmHg en la PAD en poblaciones hipertensas evaluadas en estudios de alta calidad metodológica.

De forma complementaria, el metaanálisis de Ferreira et al. (2023), titulado “Ejercicio de resistencia combinado con ejercicio aeróbico en individuos hipertensos: una revisión sistemática y metanálisis”, integró cinco ECA y confirmó reducciones significativas de -0,73 mmHg en la PAS y -0,67 mmHg en la PAD. Entre los ECA analizados se encuentran los de Caminiti et al. (2021), Pedralli et al. (2016), Pires et al. (2016), Alemayehu et al. (2020) y Masrooret et al. (2021), todos ellos con resultados positivos en la disminución de la PA tras programas de EC de 8 a 12 semanas. En conjunto, esta evidencia confirma que el EC constituye una intervención no farmacológica efectiva, segura y aplicable para el control de la HTA en diferentes poblaciones y contextos clínicos.

Por su parte, el metaanálisis de Batrakoulis et al. (2022), al comparar cinco tipos de ejercicio físico en adultos con sobrepeso, también respalda la superioridad del EC frente al ejercicio aeróbico o de fuerza aislado. Los protocolos combinados lograron una mayor reducción en PAS y PAD (hasta 2,59 mmHg y 2,17 mmHg más que el entrenamiento aeróbico, respectivamente), lo que refuerza la idea de que el EC no solo es efectivo para el control tensional, sino que además potencia otras dimensiones clave como la composición corporal, la aptitud cardiorrespiratoria y la resistencia muscular.

Un aspecto que merece destacarse es la homogeneidad de resultados entre distintas poblaciones. Los beneficios del EC se observaron tanto en adultos con diagnóstico confirmado de HTA como en personas con prehipertensión, sobrepeso u otras condiciones metabólicas asociadas, como diabetes tipo 2, síndrome metabólico o enfermedad renal crónica (Corso et al., 2016). Esta evidencia amplía el rango de aplicabilidad del EC y sugiere su utilidad en intervenciones integrales orientadas al manejo de múltiples factores de riesgo cardiovascular.

Sin embargo, un hallazgo importante es la variabilidad metodológica reportada en los estudios incluidos. Por ejemplo, Corso et al. (2016) evidencian que el 65,8 % de las intervenciones no reportan con claridad el orden o la estructura del EC, lo cual dificulta la replicabilidad exacta de los protocolos. Este aspecto representa una debilidad en la literatura actual y un desafío para la estandarización de los programas de ejercicio en contextos clínicos y comunitarios. A pesar de ello, la consistencia de los efectos positivos sugiere que la clave está en la regularidad, intensidad y adherencia, más que en la secuencia específica del ejercicio.

Otro elemento a destacar es la duración y frecuencia de las intervenciones efectivas: en promedio, 2 a 3 sesiones semanales, de aproximadamente 60 minutos, con intensidades moderadas (55 %  $\text{VO}_2\text{máx}$  para aeróbico y 60 % de 1RM para fuerza), ejecutadas por 12 a 24 semanas (Schneider et al., 2021; Batrakoulis et al., 2022). Estas características están alineadas con las recomendaciones del Deporte (ACSM) para el tratamiento de la HTA mediante ejercicio físico (Corso et al., 2016), lo cual otorga validez externa y aplicabilidad práctica a los hallazgos.

Desde una perspectiva poblacional, la implementación del EC como herramienta terapéutica cobra aún más relevancia si se considera el alarmante aumento del sedentarismo a nivel global. Según Strain et al. (2024), un tercio de la población adulta mundial no cumple con los niveles mínimos recomendados de AF, lo que afecta de forma directa los indicadores de PA y salud metabólica. En este contexto, el EC se presenta como una estrategia accesible, adaptable y costo-efectiva para revertir esta tendencia.

Un aporte relevante de esta revisión es la evidencia sobre los beneficios integrales del EC más allá del control de la PA. Se identificaron mejoras significativas en la composición corporal, disminución de grasa visceral, optimización del perfil lipídico, aumento de la fuerza y resistencia muscular, e incluso efectos positivos en la salud mental (Teodoro et al., 2020; Schneider et al., 2021). Estos hallazgos refuerzan el enfoque del EC como una intervención multicomponente con beneficios en todas las dimensiones del bienestar humano.

Por último, esta revisión también visibiliza un aspecto aún poco abordado: la necesidad de que las recomendaciones internacionales de ejercicio físico amplíen su especificidad. Como sugieren Corso et al. (2016), las guías del ACSM deberían incorporar indicaciones más precisas sobre el orden, la frecuencia y el diseño del EC, considerando su eficacia demostrada en múltiples estudios y su potencial para convertirse en una práctica estandarizada dentro de los programas de atención primaria.

En síntesis, los resultados de esta revisión no solo confirman lo reportado por otros autores, sino que además aportan una visión comparativa y actualizada sobre el EC como una alternativa poderosa, integral y sostenible para el tratamiento no farmacológico de la HTA. La evidencia aquí analizada respalda su inclusión activa en las políticas públicas de salud y en las intervenciones clínicas que promueven la AF como medicina preventiva

#### **4. CONCLUSIONES.**

- La HTA afecta de forma negativa la calidad de vida de la población y crea la necesidad de tener profesionales competentes y humanísticos, con habilidades para implementar múltiples estrategias y enfoques en los territorios con las diversas comunidades, a través del pensamiento crítico, el análisis del entorno, ideas innovadoras y aptitudes teórico-prácticas para la ejecución de programas orientados al bienestar.
- El EC definido como la combinación de ejercicio aeróbico y de fuerza, ha demostrado ser una intervención efectiva y clínicamente relevante para la reducción de la PA en adultos diagnosticados con HTA. Los hallazgos de múltiples revisiones sistemáticas y metaanálisis destacan disminuciones consistentes y significativas tanto en la PAS como en la PAD, dependiendo de la intensidad, frecuencia y diseño de las intervenciones que sirven para mejorar el bienestar en esta población.
- La versatilidad del EC, ya sea aplicado en sesiones separadas o combinadas en un mismo día, y su efectividad demostrada desde la ciencia, lo convierten en una recomendación robusta para las guías de manejo de la HTA. En este

contexto, las directrices del ACSM, que sugieren combinar ejercicio aeróbico de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana con entrenamiento de fuerza 2-3 días por semana, resultan alineadas con la evidencia y deben ser promovidas como base para programas de intervención en esta población.

- Algunos de los estudios, a menudo no revelan la proximidad de los componentes de ejercicio aeróbico y de resistencia, ni describen el orden en el que se aplican (es decir, aeróbico realizado antes vs después del ejercicio de fuerza). Por lo tanto, la definición de EC, sigue estando vagamente caracterizada en algunas circunstancias, lo que puede contribuir a las inconsistencias en esta literatura.
- El EC no solo mejora el control de la PA, sino que también ofrece beneficios integrales para la salud cardiometabólica, posicionándose como una alternativa sostenible y accesible dentro de las estrategias de prevención y tratamiento de la HTA. La integración de esta metodología en programas de salud pública y su personalización según las características individuales, son esenciales para maximizar su impacto y fomentar estilos de vida saludables en la población general.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alemayehu, A., & Teferi, G. (2023). Efficacy of aerobic, resistance, and combined training for hypertensive patients: A randomized controlled trial. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 33(6), 1063–1074. 10.4314/ejhs.v33i6.17.
- Batrakoulis, A., Jamurtas, A. Z., Metsios, G. S., Perivoliotis, K., Liguori, G., Feito, Y., Riebe, D., Thompson, W. R., Angelopoulos, T. J., Krstrup, P., Mohr, M., Draganidis, D., Poullos, A., & Fatouros, I. G. (2022). Comparative efficacy of 5 exercise types on cardiometabolic health in overweight and obese adults: A systematic review and network meta-analysis of 81 randomized controlled trials. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 15(6), e008243. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008243>
- Caminiti, G., Iellamo, F., Mancuso, A., Cerrito, A., Montano, M., Manzi, V., & Volterrani, M. (2021). Effects of 12-week aerobic versus combined aerobic plus resistance training on short-term blood pressure variability in patients with hypertension. *Hypertension Research*, 39(12), 879–885. 10.1152/jappphysiol.00910.2020
- Corso, L. M. L., Macdonald, H. V., Johnson, B. T., Farinatti, P., Livingston, J., Zaleski, A. L., Blanchard, A., & Pescatello, L. S. (2016). Is concurrent training efficacious antihypertensive therapy? A meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(12), 2398–2406. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001056>
- Cornelissen, V. A., & Smart, N. A. (2013). Exercise training for blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 2(1), e004473. 10.1038/s41440-024-01998-9.

- Cristi-Montero, C., Rodríguez-Rodríguez, F., Aguilar-Farias, N., Cortínez-O’Ryan, Á., & Fariás-Valenzuela, F. (2015). ¡Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!: Una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(6), 713–716.
- Ferreira, G. C., Bispo Ferreira, L., Santana de Freitas, G., & Lisboa Cordeiro, A. L. (2023). Ejercicio de resistencia combinado con ejercicio aeróbico en individuos hipertensos: una revisión sistemática y metanálisis. *Revista Brasileira de Fisiología del Ejercicio*, 22(1), 45–52.
- Gorostidi, M., Gijón-Conde, T., de la Sierra, A., Rodilla, E., Rubio, E., Vinyoles, E., Oliveras, A., Santamaría, R., Segura, J., Molinero, A., Pérez-Manchón, D., Abad, M., Abellán, J., Armario, P., Banegas, J. R., Camafort, M., Catalina, C., Coca, A., Divisón, J. A., ... García-Donaire, J. A. (2022). Guía práctica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en España, 2022. Sociedad Española de Hipertensión - Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA). *Hipertensión y Riesgo Vascular*, 39(4), 174–194. <https://doi.org/10.1016/j.hipert.2022.09.002>
- Guirado, G. N., Damatto, R. L., Matsubara, B. B., Roscani, M. G., Fusco, D. R., Cicchetto, L. A. F., Seki, M. M., Teixeira, A. S., Valle, A. P., Okoshi, K., & Okoshi, M. P. (2012). Combined physical training in asymptomatic elderly patients with controlled hypertension: Effects on functional capacity and cardiac diastolic function. *Medical Science Monitor*, 18(7), CR461–CR465. doi: 10.12659/msm.883215
- Heredia, J. R., Peña García, G., Leveritt, M., Abernethy, P. J., & Barry, B. K. (2016). *Entrenamiento Concurrente de Fuerza y Resistencia: Una Revisión*. 1(1), 1–19. <https://q-se.com/es/entrenamiento-concurrente-de-fuerza-y-resistencia-una-revision-narrativa-2070-sa-a57cfb27276a24>
- Jaime, J., & Arabia, M. (2020). Beneficios del ejercicio físico en el envejecimiento activo. *VIREF - Revista de Educación Física*, 9(2), 43–56.
- Jordan, J., Kurschat, C., & Reuter, H. (2018). Arterial hypertension—Diagnosis and treatment. *Deutsches Ärzteblatt International*, 115(33–34), 557–558. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0557>
- Lin, M., Lin, Y., Li, Y., & Lin, X. (2023). Efecto del entrenamiento físico sobre la variabilidad de la presión arterial en adultos: una revisión sistemática y un metaanálisis. *PLoS One*, 18(10), e0292020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292020>
- López-Ruiz, I., Lozano Ruiz-Poveda, F., Masía, M. D., Heredia-Elvar, J. R., & González-Gálvez, N. (2025). The concurrent training based on an individual load-velocity relationship assessment presents as a better alternative than continuous resistance training to improve hypertension. *Scientific Reports*, 15, 35751. 10.1038/s41598-025-21195-z
- Ministerio de Salud Colombia. (2021). La importancia de la actividad física como hábito de vida saludable. <https://www.minsalud.gov.co>

Morita, H., Abe, M., Suematsu, Y., Uehara, Y., Koyoshi, R., Fujimi, K., Ideishi, A., Takata, K., Kato, Y., Hirata, T., Yahiro, E., Morito, N., Kitajima, K., Satoh, A., Yoshimura, C., Ishida, S., Okutsu, S., Takahashi, K., Shinohara, Y., ... Miura, S. (2024). Resistance exercise has an antihypertensive effect comparable to aerobic exercise in patients with hypertension: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension Research*, 47(12), 1567–1579. 10.1038/s41440-024-01998-9.

Naciones Unidas. (2024). Objetivo 3: Salud y bienestar. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>

National Heart, Lung, and Blood Institute. (2024). High blood pressure: Causes and risk factors. <https://www.nhlbi.nih.gov>

National Institute on Aging. (2020). Benefits of exercise and physical activity. <https://www.nia.nih.gov/health/exercise-physical-activity>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Las 10 principales causas de defunción. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Enfermedades cardiovasculares. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023a). Enfermedades no transmisibles. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023b). Hipertensión arterial. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>

OMS. (2024). *Actividad física*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Schneider, V. M. D. L. B. U. D. T. H. F. R. (2023). Características del ejercicio y reducción de la presión arterial después de un entrenamiento combinado aeróbico y de resistencia: Una revisión sistemática con metaanálisis y metarregresión. [https://journals.lww.com/jhypertension/abstract/2023/07000/exercise\\_characteristics\\_and\\_blood\\_pressure.2.aspx](https://journals.lww.com/jhypertension/abstract/2023/07000/exercise_characteristics_and_blood_pressure.2.aspx)

Schneider, V. M., Frank, P., Fuchs, S. C., & Ferrari, R. (2021). Effects of recreational sports and combined training on blood pressure and glycated hemoglobin in middle-aged and older adults: A systematic review with meta-analysis. *Experimental Gerontology*, 154, 111549. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111549>



- Strain, T., Brage, S., Guthold, R., & Bull, F. C. (2024, junio 24). Tendencias nacionales, regionales y mundiales en materia de actividad física insuficiente entre adultos de 2000 a 2022: Un análisis agrupado de 507 encuestas de base poblacional con 5,7 millones de participantes. *The Lancet Global Health*. <https://www.thelancet.com>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2019). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Valdespino Mendieta, F. O., Zubero, M. B., & Wong Silva, J. (2025). Efectividad del ejercicio físico en el control de la hipertensión arterial en adultos: Revisión sistemática y metaanálisis. *Revista Información Científica*, 104. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10078367>
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti-Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., Clement, D. L., Coca, A., de Simone, G., Dominiczak, A. F., Kahan, T., Kjeldsen, S. E., Laurent, S., Redon, J., Ruilope, L. M., Schmieder, R. E., Tsioufis, C., Zanchetti, A., & on behalf of the ESC Scientific Document Group. (2024). 2024 ESC/ESH Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *European Heart Journal*, 45(32), 2753–2871. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf031>

Fecha de recepción: 27/9/2025  
 Fecha de aceptación: 8/11/2025