

Efectos del entrenamiento concurrente en adultos mayores

GRADO EN
CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

CURSO ACADÉMICO 2025/26

Alumno/a: (Carlos González Mas)

Tutor académico: (Alicia Martínez Cantó)

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

Índice:

- 1. CONTEXTUALIZACIÓN**
- 2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA)**
- 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO)**
- 4. DISCUSIÓN**
- 5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**
- 6. BIBLIOGRAFÍA**



1 – Contextualización

En la actualidad, el mundo está experimentando una transformación demográfica. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que para el año 2050, la población mundial de personas de 60 años o más se duplicará, pasando de 1100 millones en 2020 a 2100 millones. Este proceso se debe a que aumenta la esperanza de vida mientras que disminuye la tasa de natalidad. Europa es una de las regiones más envejecidas del mundo y en el caso de España, se prevé que será uno de los países con mayor porcentaje de personas mayores en las próximas décadas (Organización Mundial de la Salud, 2022).

Esta población experimenta varios cambios en el organismo que influyen en la calidad de vida y autonomía causados por el envejecimiento. Con el envejecimiento se produce una pérdida de fibras musculares rápidas, lo que disminuye la potencia y por lo tanto la capacidad de reaccionar rápidamente ante un estímulo. La falta de fuerza, sobre todo en miembros inferiores, aumenta de manera significativa el riesgo de caídas en esta población (Lars Larsson et al., 2019). La disminución de masa muscular producida por el envejecimiento provoca una disminución de la densidad mineral ósea (DMO), pudiendo derivar en patologías como la osteoporosis (Yu et al., 2023).

Por otro lado, la capacidad del corazón y de los pulmones para suministrar oxígeno a los músculos también disminuye. Esto provoca que el adulto mayor se fatigue más rápido al desplazarse, lo que limita su capacidad para realizar distancias cortas o salir de casa (Guerra, 2017).

Las capacidades físicas mencionadas anteriormente disminuyen inevitablemente por la edad, pero el estilo de vida inactivo que mantienen la mayoría de los adultos mayores provoca la aceleración de este proceso o incluso deriva en patologías más graves, como la sarcopenia (McPhee et al., 2016).

El sedentarismo provoca en el adulto mayor una pérdida de fuerza, ya que al no someter al músculo a un estímulo la pérdida de fuerza y de masa muscular es más rápida (Wall et al., 2013). Por causas relacionadas con el envejecimiento se produce una pérdida de densidad mineral ósea (DMO) porque hay mayor trabajo de los osteoclastos, pero esto se podría frenar o reducir con ejercicio de impacto (Daly et al., 2019). Además, la falta de actividad cardiovascular provoca que el volumen sistólico (VS) y la cantidad de mitocondrias sea menor, por lo que los adultos mayores experimentan fatiga ante esfuerzos mínimos (Mujika & Padilla, 2001).

Para resumir, no hay una causa aislada que provoque una disminución en la capacidad física del adulto mayor, sino que se combina la falta de actividad con el deterioro producido por el envejecimiento. Los adultos mayores al tener menos resistencia deciden reducir su movimiento y tener un estilo de vida sedentario, lo que provoca debilidad a nivel muscular y óseo. El resultado de esto es que el adulto mayor pierde la capacidad de realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y acaba en un estado de fragilidad (Clegg, 2013).

Aunque el envejecimiento y el sedentarismo provocan un deterioro en la salud, sabemos que el ejercicio físico es una de las herramientas no invasivas más eficientes para prevenir este estado de fragilidad (Cadore et al., 2013). El sedentarismo provoca la reducción de masa muscular y ósea, pero con el entrenamiento de fuerza se consigue el estímulo necesario para revertir este proceso, ya que este tipo de entrenamiento permite generar la tensión mecánica necesaria para recuperar las fibras rápidas (tipo II), y genera un impacto a nivel óseo que permite la estimulación de los osteoblastos para aumentar la densidad mineral ósea (Massini et al., 2022). Por otro lado, el componente aeróbico revierte la pérdida de capilarización y falta de mitocondrias causadas por la inactividad. Esto mejora el consumo de oxígeno máximo (VO₂ máx) y la salud cardiovascular (Rimkute et al., 2018).

Por todo ello, es lógico creer que el entrenamiento concurrente, que incluye ejercicios de fuerza y de resistencia, sea una opción muy adecuada para su aplicación en la tercera edad, ya que el envejecimiento es inevitable pero la fragilidad y la dependencia se pueden prevenir y revertir con un estilo de vida activo que permita la ausencia de enfermedades y también mantener la autonomía (Cadore et al., 2014).

De esta forma, el objetivo de esta revisión es investigar sobre el efecto real del entrenamiento concurrente en la población de la tercera edad y conocer si permite obtener una mejora en diferentes capacidades necesarias para tener una mayor autonomía en las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD), así como su eficiencia al trabajar las capacidades físicas de manera conjunta, lo que puede favorecer a esta población, que suele tener una tendencia a desconcentrarse, y esta metodología podría generar una mayor adherencia (Castellote-Caballero, 2024).

2 - Procedimiento de revisión (Metodología):

Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo analizar la literatura más reciente sobre el trabajo concurrente en población de la tercera edad y se realiza basándose en las recomendaciones de la guía PRISMA (2020).

2.1. Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión se definen siguiendo el modelo PICOS:

P: La población consiste en adultos mayores con una edad igual o superior a 60 años.

I: En esta intervención se realizan programas de entrenamiento concurrente, que consiste en la combinación de fuerza y resistencia dentro de un mismo programa de entrenamiento, para ver el efecto que tiene a la hora de realizar actividades de la vida diaria.

C: Se compara un grupo de control con el grupo experimental, que es el que realiza el programa de entrenamiento concurrente.

O: Los resultados que se esperan son una mejora de la composición corporal del grupo experimental, principalmente aumentando su masa muscular y disminuyendo su masa grasa. Además, de manera secundaria, se espera que esos cambios mencionados permitan una mejor calidad de vida de los sujetos.

S: El diseño del estudio consiste en un ensayo controlado y aleatorizado ("Randomized Controlled Trial"), con al menos un grupo experimental y un grupo control. De esta manera se descartan revisiones bibliográficas y metanálisis, que no nos aportaran datos originales sobre el efecto de una intervención.

2.2. Fuentes de información

En esta revisión se han recogido un total de 167 artículos que se han obtenido mediante diversas plataformas. Las principales bases de datos que se han utilizado son 3: PubMed, Scopus y SPORTdiscus; ya que son muy fiables y tienen artículos de calidad y vigor en el tema estudiado. También se han obtenido estudios mediante otros métodos, como sitios web (Google Académico) y mediante búsqueda de citaciones.

2.3. Estrategia de búsqueda

En cuanto a la estrategia de búsqueda, se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente. Además, a la hora de selección de los artículos en las plataformas mencionadas se realizó un filtrado mediante las siguientes palabras clave:

1. **“Concurrent training”**
2. **“Elderly”**
3. **“Older adults”**
4. **“Quality life”**
5. **“Life satisfaction”**
6. **“Body composition”**

En el proceso de búsqueda en las posibles plataformas (PubMed, Scopus y SPORTdiscus) se combinaron las palabras clave con los booleanos “AND” y “OR”.

En esta revisión la población con la que se trata son adultos mayores, por lo que el término que se utiliza para describir a la población en las diferentes fuentes son las siguientes: AND “elderly” y se combina usando el booleano OR con “older adults”.

Para hacer referencia al tipo de intervención se utilizó la palabra clave “concurrent training”.

Se añade la palabra “quality life” con el término “AND” para ver el efecto que tiene el entrenamiento concurrente en las acciones de la vida diaria de los adultos mayores. Además, se le combina con “life satisfaction” haciendo uso del booleano “OR”.

Se añade la palabra clave “body composition” con el booleano AND. Esta palabra es importante porque con el entrenamiento concurrente se aumenta la masa magra y se disminuye la masa grasa.

Otro factor a tener en cuenta son los diferentes filtros que se aplicaron en las diferentes fuentes.

Los filtros empleados en PubMed fueron:

- La fecha de publicación debe ser desde el 2016 hasta la actualidad.
- El texto debe ser completo y gratuito (“free full text”).
- El tipo de artículo debe ser: un estudio controlado y aleatorizado (“randomized controlled trial”) o un estudio clínico (“clinical trial”).
- El idioma del artículo debe ser español o inglés.
- La muestra debe ser en humanos.
- La edad de la muestra debe ser mayor a 65 años.

Los filtros que se utilizaron en Scopus fueron:

- La fecha de publicación es desde el 2016 hasta la actualidad.
- Se limita a artículos con acceso abierto.
- El tipo de documento debe ser un artículo.
- El idioma se limita a español o inglés.

Los filtros utilizados en SPORTDiscus fueron:

- La fecha de publicación es de los últimos 10 años.
- El texto debe ser completo y con referencias disponibles.
- El artículo debe ser un estudio controlado y aleatorizado o un estudio clínico.
- El idioma es español o inglés.

En cuanto a la búsqueda de artículos por otros métodos se obtuvieron por 2 vías: sitios web (google académico) y búsqueda por citaciones.

Con respecto a la estrategia de búsqueda de artículos por sitios web, las palabras que se emplearon para buscar los artículos fueron “concurrent training on older adults”. De los resultados obtenidos se descartaron artículos que hacían referencia al entrenamiento concurrente para mejorar en deportes específicos, además de los criterios de inclusión y exclusión que se mencionan a continuación.

La búsqueda por citaciones se realiza mediante la plataforma Connected Papers. Su funcionamiento consiste en adjuntar el URL, el DOI o el título de un artículo y se obtienen artículos relacionados. Para ello se adjuntó el siguiente título: “EFFECTS OF 12-WEEK CONCURRENT HIGH-INTENSITY INTERVAL STRENGTH AND ENDURANCE TRAINING PROGRAM ON PHYSICAL PERFORMANCE IN HEALTHY OLDER PEOPLE” de García Pinillos (2017). Se obtuvieron algunos artículos duplicados y la mayoría relacionados con el entrenamiento concurrente para la mejora en deportes de equipo. Se obtuvo un artículo relacionado, que fue el siguiente: “The effectiveness of two different multimodal training modes on physical performance in elderly” de Oreská (2020).

2.4 Criterios de inclusión y exclusión

Los artículos que se recogen en esta revisión se utilizan o se descartan en función de unos criterios específicos.

Los criterios de inclusión para seleccionar los artículos se basan en:

1. El tipo de muestra se trata de la población de adultos mayores de edad igual o mayor a 60 años.
2. El tamaño de la muestra debe ser igual o mayor a 25 personas.
3. La comparación entre grupos, ya que debe compararse un grupo experimental, que realizará sesiones de entrenamiento concurrente, mientras que el grupo control puede ser sedentario o practicar alguna actividad diferente.
4. El tipo de estudio debe ser pruebas controladas aleatorizadas o estudios clínicos.

5. El tipo de intervención consiste en programas de entrenamiento concurrente de una duración de 12 semanas o superior.
6. El objetivo del programa de entrenamiento concurrente debe ser la mejora de ciertas variables como la composición corporal.

Los criterios de exclusión comunes consisten en:

1. Los artículos de los que se hace esta revisión no pueden tener más de 10 años de antigüedad, por lo que los artículos publicados antes del 2016 se descartan.
2. Los estudios que incluyan sujetos con menos de 60 años se descartan.
3. Los estudios observacionales, estudios secundarios (como revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios descriptivos) y estudios sin grupo control serán descartados.
4. Se descartan los programas de entrenamiento concurrente de corta duración (inferior a 12 semanas), ya que se priorizan las adaptaciones crónicas.
5. Se descartan estudios donde se usa término concurrente para hacer referencia a tratamientos químicos simultáneos, en vez de utilizar el término concurrente como la combinación de fuerza y resistencia.
6. Se descartan estudios donde no se hace referencia a los efectos del entrenamiento concurrente, por ejemplo: si se compara un programa de entrenamiento concurrente con uno de entrenamiento multicomponente.
7. Se descartan artículos donde se busca antes la mejora del rendimiento que de la calidad de vida.
8. Se descartan artículos donde el objetivo es la mejora en un deporte mediante el entrenamiento concurrente en vez de la mejora de variables como la fuerza, composición corporal y la calidad de vida.

Los criterios de exclusión específicos de esta revisión, que son:

- Se descartan los estudios secundarios (como los protocolos de estudio, metaanálisis y revisiones sistemáticas), ya que para comparar si el entrenamiento concurrente tiene validez es necesario comparar un grupo experimental con un grupo control obteniendo unos resultados.
- Se descartan los estudios con una muestra que complete el programa igual o menor a 25.

2.5. Proceso de selección de los estudios

Previamente al proceso de selección de estudios se realiza una búsqueda de los artículos en las diferentes plataformas (PubMed, Scopus y SPORTDiscus) con los filtros aplicados que se mencionaron anteriormente (fecha de publicación de 10 años de antigüedad, acceso al texto completo, estudio controlado y aleatorizado o estudio clínico en personas y el idioma en inglés o español). Una vez se realiza este proceso se lleva a cabo el cribado de artículos, que consta de varias fases siguiendo el modelo de la guía PRISMA (2020):

El primer paso consiste en agrupar el total de artículos obtenidos (que son 167) de las tres bases de datos diferentes. Estos estudios se transfieren a nuestro gestor de referencias, que en este caso es Mendeley, para ordenarlos y agruparlos por orden alfabético del título. A continuación, se identifican y eliminan los artículos duplicados.

Posteriormente se lleva a cabo una lectura del título de los artículos y se descartan las referencias que no tienen relación con el tema a tratar por parte de esta revisión. Los artículos obtenidos con un título relacionado con el tema que se va a tratar en esta revisión son un total de 6.

Después, se realiza una lectura profunda del texto completo de cada artículo. En esta fase realizamos un cribado para acabar teniendo los artículos que concuerdan con nuestros criterios de inclusión y exclusión (que es 1).

Se obtiene un total de un estudio a tratar en base a los cuales se obtendrá la respuesta a las preguntas que plantea esta revisión. Este número de estudios no es suficiente, por lo que se obtienen estudios por otros métodos.

En cuanto a la obtención de artículos por otros métodos las fuentes para obtenerlos fueron por sitios web y mediante búsqueda por citaciones.

El sitio web empleado fue Google Académico, mediante el cual se realizó una búsqueda basada en palabras clave. Las palabras clave empleadas fueron: “concurrent training on older adults”. Con este método se obtuvieron un total de 31 artículos relacionados con el entrenamiento concurrente que tenían acceso al texto completo.

En cuanto a la búsqueda por citaciones se utiliza la plataforma Connected Papers, que permite obtener artículos relacionados a partir del URL o el título de un artículo. El artículo que se le adjuntó fue el siguiente: “EFFECTS OF 12-WEEK CONCURRENT HIGH-INTENSITY INTERVAL STRENGTH AND ENDURANCE TRAINING PROGRAM ON PHYSICAL PERFORMANCE IN HEALTHY OLDER PEOPLE”. Se obtuvo un artículo relacionado, que fue el siguiente: “The effectiveness of two different multimodal training modes on physical performance in elderly” de Oreská (2020).

Una vez que se recaudan todos los artículos mediante otros métodos se descartan en función de los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente. De esta manera se descartan 26 artículos de los 32 que se obtuvieron por otros métodos.

Finalmente se obtienen un total de 6 artículos finales de la revisión, que concuerdan con los criterios de inclusión y exclusión y sobre los que se obtendrán las conclusiones.

2.6 Proceso de extracción de datos

En cuanto a la extracción de datos de la siguiente revisión, los datos se van a recopilar de manera organizada en una tabla. De esta manera será más sencillo y visual el proceso de análisis y comparación entre los diferentes datos.

2.7 Lista de datos

a) Desenlaces:

En esta revisión los principales desenlaces para los que se buscaron los datos fueron:

La fuerza muscular, que se medía utilizando la fuerza de extensión de rodilla (en kg), con la repetición máxima (1RM) de diferentes grupos musculares o con la prensión manual (dinamometría en kgf).

La capacidad funcional y de movilidad, que se evalúa mediante diferentes pruebas, como la prueba de marcha de 6 minutos (TM6M), el Timed Up-and-Go (TUG) o algunas baterías como la SPPB (Short Physical Performance Battery).

La composición corporal, que se mide a partir de datos sobre el peso, índice de masa corporal (IMC), parámetros de composición corporal y algunos marcadores bioquímicos.

También se le da importancia a la independencia en las actividades de la vida diaria (Índice de Barthel), la calidad de vida (cuestionario SF-36) y al consumo de medicamentos.

En los estudios en los que hay diferentes escalas para medir un mismo apartado se priorizan las medidas que se utilizan de manera más común.

b) Otras variables:

Además de los desenlaces, se recogieron otras variables para caracterizar los estudios:

En cuanto a las características de los participantes, la edad media se encuentra entre los 63 y los 82 años, el tamaño de la muestra varía desde 41 a 95 y solo en un estudio se realiza un programa en adultos mayores sanos, ya que la mayoría de participantes presentan diferentes condiciones clínicas como sarcopenia o problemas renales.

Sobre los detalles de la intervención, el tipo de ejercicio realizado es el entrenamiento concurrente (que combina entrenamiento aeróbico y entrenamiento contra resistencia), la duración del programa va desde las 12 semanas hasta 1 año, la media de sesiones semanales realizadas va de 2 a 3 sesiones y la supervisión por parte de los investigadores es tanto presencial como domiciliaria.

La lista de datos incluye diferentes puntos clave para esta revisión:

Las referencias del artículo, donde se incluyen los datos como autor, año de publicación y título.

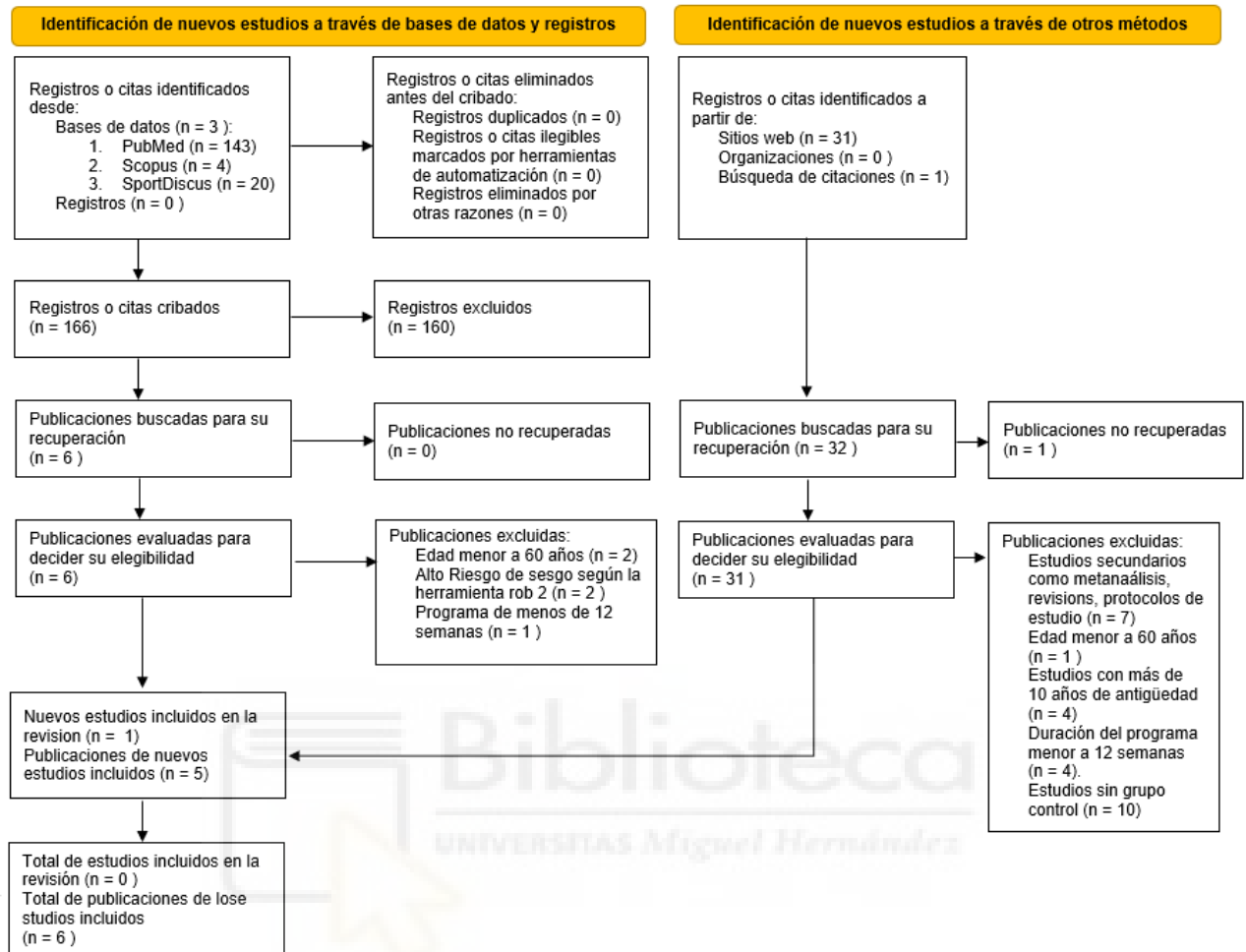
El diseño del estudio, que consiste en qué tamaño tiene la muestra total y cómo se distribuyen los grupos (grupo control y grupo experimental). Además, también se incluyen datos como la edad media de los participantes y su sexo.

Las características del programa, que hacen referencia a la duración de la intervención, frecuencia de entrenamiento, intensidad, tipo de trabajo y variables a analizar.

Los resultados que se observan al obtener los datos, donde se realizará una comparación entre el grupo experimental y el grupo control en las diferentes pruebas para observar si hay diferencias significativas.

Las conclusiones relevantes que se obtienen a partir de las diferentes hipótesis de los autores. De esta manera se observa si los resultados obtenidos concuerdan con los objetivos esperados previamente, y, por lo tanto, si se validan o se rechazan las hipótesis planteadas.

Figura 1. Diagrama de flujo sobre la elección de los estudios



2.8 Evaluación del riesgo de sesgo de los artículos individuales

En esta revisión se ha realizado la escala Cochrane de riesgo de sesgo para obtener unos artículos con mayor fiabilidad y validez interna. El objetivo principal de utilizar esta escala es evitar interpretar estudios que no están diseñados de manera correcta, por lo que sus resultados pueden no ser representativos para toda la población. Además, al seguir estos criterios se elimina todo tipo de subjetividad que pudiera existir en cuanto a la interpretación de los resultados de los estudios de este trabajo.

La escala Cochrane utiliza una herramienta específica, que es Rob2, para determinar la posibilidad de riesgo de sesgo en 5 áreas diferentes. Los 5 dominios que se evalúan son los siguientes:

1. Proceso de aleatorización ("randomisation process")
2. Desviaciones de las intervenciones previstas ("Deviations from intended interventions")
3. Datos de resultado faltantes ("Missing outcome data")
4. Medición del resultado ("Measurement of the outcome")
5. Selección del resultado notificado ("Selection of the reported result")

6. Sesgo global (“Overall bias”)

El dominio 1 (“Randomisation process”) nos permite asegurarnos de que los grupos que se comparan son similares entre ellos, y para ello este dominio se divide en dos partes: generación de la secuencia; para asegurarse de que la asignación de los grupos fue completamente al azar, y ocultación de la asignación; donde se busca que tanto los investigadores como los participantes no conozcan a qué grupo se les va a asignar antes de la realización del estudio.

El dominio 2 (“Deviations from intended interventions”) tiene la función de detectar si el hecho de que los participantes o los investigadores conozcan el programa de intervención altera su resultado. El cegamiento busca que los participantes no cambien su comportamiento de forma desigual entre grupos.

El dominio 3 (“Missing outcome data”) permite determinar si la pérdida de participantes en el estudio provoca una alteración en el resultado, obteniendo unos resultados que no sean representativos para toda la población.

El dominio 4 (“Measurement of the outcome”) tiene como función asegurar que la evaluación de los efectos del programa sea objetiva, es decir, si el investigador conoce al grupo al que pertenece el participante podría influir en su valoración de manera subjetiva.

El dominio 5 (“Selection of the reported result”) consiste en comprobar si los autores han publicado todos los datos que buscaban medir en un principio o si solo han seleccionado los resultados que les interesan.

En cuanto al sesgo global, tiene la función de evaluar el resultado final de la fiabilidad del estudio. Cada uno de los cinco dominios se evalúan con riesgo bajo, algunas preocupaciones y riesgo alto. El hecho de que en uno de los dominios haya alto riesgo supone que el artículo tenga que descartarse por un alto riesgo de sesgo. Si hay dos o más dominios con algunas preocupaciones el artículo tiene un alto riesgo de sesgo y tiene que ser descartado.

En la siguiente tabla están los artículos que finalmente se utilizan para la revisión y su escala de riesgo de sesgo, obtenida mediante la herramienta rob 2.

Tabla 1.

Riesgo de sesgo según la herramienta rob 2 de los artículos seleccionados.

Artículo	Aleatorización	Asignación	Datos	Medición de resultados	Reporte de resultados	Promedio
Liu (2024)						
Clemente Agner (2017)						
Rabelo da Silva (2022)						
Barros (2025)						
Volterrani (2023)						
Andrade Quintão Coelho Rocha (2018)						

3. Revisión bibliográfica (Desarrollo)

Tabla 2. Revisión de la literatura

Referencia	Objetivos	Muestra	Metodología	Resultados	Conclusiones
(Minjing Liu et al. 2024)	El objetivo del estudio es determinar la efectividad de un programa de entrenamiento concurrente realizado en casa a la hora de mejorar el fitness funcional en adultos mayores con sarcopenia	El estudio cuenta con un total de 111 participantes que presentan sarcopenia, de los que fueron analizados 86 (con 56 mujeres y 30 hombres). Se asignaron aleatoriamente 45 individuos en el grupo control (CG) y 41 en el grupo de intervención (IG). No se observan diferencias significativas entre el CG y el IG en sus características básicas iniciales (edad, peso, IMC, etc). Los criterios de inclusión fueron tener 60 años o más y cumplir con los criterios ASWG, que son: fuerza de agarre <28 kg en hombres/<18 kg en mujeres; y/o velocidad de marcha ≤ 1.0 m/s; e índice de masa muscular esquelética <7.0 kg/m ² en hombres/<5.7 kg/m ² en mujeres. Los criterios de exclusión fueron: incapacidad para realizar mediciones de composición corporal, tener hábitos de ejercicio regular (fuerza ≥ 2 veces/semana o aeróbico moderado ≥ 3 veces/semana), contraindicaciones médicas para el ejercicio e incapacidad para entender/hablar mandarín.	El programa tiene una duración de 12 semanas. Los investigadores realizaron una visita para enseñar los movimientos a los participantes y después se les monitorea con llamadas semanales y visitas presenciales. Los participantes del IG realizan un programa individualizado y progresivo, que incluye de 3 a 7 ejercicios de fuerza (flexión de cadera de pie, levantamiento de brazo recto, sentarse y levantarse de una silla, expansión de pecho, extensión de rodilla, elevación lateral de pierna y elevación de talones) haciendo 3 series de 10 repeticiones. En cuanto al ejercicio aeróbico se les pide hacer caminatas de al menos 10 minutos y que añadan 1000 pasos más al día 3 días a la semana. La dificultad se ajustó cada 4 semanas basándose en el RPE. Para medir las diferentes variables se utilizaron: Bioimpedancia Eléctrica (BIA) para medir la masa muscular, la fuerza con un dinamómetro digital portátil (MicroFET3), la capacidad aeróbica con el 6MWD, algunos test del SPPB para medir rendimiento y el cuestionario SF-36 para medir la calidad de vida	Se observaron mejoras significativas en el IG gracias al programa. En cuanto a la fuerza muscular, medida con dinamometría: los extensores de rodilla aumentaron de 15.42 kg a 18.73 kg y los flexores de la rodilla aumentaron de 8.11 kg a 10.51 kg. En el CG la fuerza de los extensores de rodilla se mantuvo igual (15.22 kg<). En cuanto a la capacidad aeróbica, en el 6MWD pasaron de caminar 370.82 metros a 417.80 metros, mientras que el CG mantuvo su distancia o incluso empeoró (365.11 m). En la prueba de levantarse de la silla (30s) pasaron de 12.12 repeticiones a 14.59 repeticiones (11.40 rep en el CG) y en el TUGT redujeron el tiempo de 10.29 segundos a 8.98 segundos (10.51 seg en el CG). No hay diferencias significativas en cuanto a la cantidad de masa muscular.	El programa de entrenamiento concurrente en casa es muy efectivo para la mejora de la capacidad física en adultos mayores con sarcopenia. Permite mejorar la calidad y funcionalidad muscular antes que la cantidad de músculo, por lo que las mejoras iniciales son de carácter neuromuscular. 12 semanas es suficiente para ver cambios funcionales, pero insuficiente para obtener hipertrofia muscular. También es efectivo para prevenir caídas.

Referencia	Objetivos	Muestra	Metodología	Resultados	Conclusiones
Agner, et al. (2018)	Determinar los efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre la fuerza muscular, la función de la marcha, el perfil metabólico, el riesgo cardiovascular, el uso de medicamentos y la calidad de vida en adultos mayores con síndrome metabólico	La muestra inicial es de 41 participantes (14 hombres y 27 mujeres). Los grupos se dividen aleatoriamente, en Grupo de Intervención (n=23) y Grupo de Control (n=18). No había diferencias significativas entre los grupos en cuanto a edad, tiempo con diabetes o hipertensión. Hay una pérdida de 6 personas en total (3 por grupo), por lo que finalmente 35 participantes completaron el protocolo. Las pérdidas del grupo control fueron por lesiones y en el grupo control por falta de motivación. Se excluyeron personas con obesidad severa, fumadores activos, aquellos con nefropatías, enfermedades pulmonares o cardíacas graves, limitaciones ortopédicas severas, deterioro cognitivo o quienes ya eran muy activos físicamente.	El programa tiene una duración de 12 semanas con 2 sesiones semanales de 90 min. En cada sesión se incluye: un calentamiento de 5 min en la cinta, 50 min de fuerza (trabajan 12 grupos musculares con 3 series de 8-10 repeticiones cada uno y con el 40-70% del RM) y 35-45 min de ejercicio aeróbico (caminata en cinta al 75-80% de la FC máxima). Los descansos entre series y ejercicios son de 1 minuto. En cambio, el grupo de control no realizó ejercicio físico. Para medir las variables se utilizó: el 1RM cada 4 semanas para medir la fuerza, la marcha con el test 6MWT y para medir la salud y calidad de vida se realizaron análisis de sangre, toma de presión arterial y el cuestionario SF-36. Al terminar las 12 semanas se realizaron las mismas pruebas para comparar los cambios.	Hay diferencias significativas entre el grupo de intervención principalmente en fuerza (sobre todo en miembros inferiores), capacidad de marcha y uso de medicación. No hay diferencias significativas con el grupo control en IMC, calidad de vida (SF-36), riesgo cardiovascular (Score de Framingham) y ejercicios de fuerza específicos (como el curl de bíceps). En la prueba 6MWT el grupo control empeora ligeramente, mientras que el grupo intervención mejora (pasa de 400.52 ± 46.98 m a 437.26 ± 60.03 m). El grupo intervención experimentó una mejora del 60% en leg press (alcanzó una media de 116.30 kg frente a los 89.94 kg del grupo control). En extensores de rodilla 26.83 kg frente a los 24.56 kg del control. En abducción de cadera 114.26 kg frente a 92.94 kg del control. El grupo de intervención tiene un menor consumo de medicación (Biguanidas) tras el programa (1191.30 ± 820.15 mg/día).	El entrenamiento concurrente es efectivo, seguro y viable para mejorar la fuerza y la capacidad de marcha en esta población, ayudando a combatir la sarcopenia. Además, se observa que con la práctica de entrenamiento concurrente se reduce la necesidad de consumir medicamentos. Los autores sugieren que se requerirían intervenciones de mayor duración para observar cambios en la calidad de vida.

Referencia	Objetivos	Muestra	Metodología	Resultados	Conclusiones
(Rabelo da Silva 2022)	Comparar los efectos de 2 métodos de entrenamiento o concurrente (Tradicional vs. Restricción de Flujo Sanguíneo) sobre los factores de riesgo del Síndrome Metabólico, la fuerza muscular y la composición corporal en adultos mayores.	La muestra está formada por 51 adultos mayores de entre 60 y 75 años. Hay una pérdida de 11 sujetos y 40 sujetos completan el programa. Se asignan de manera aleatoria a 3 grupos: traditional concurrent training (TCT, n=14), Blood Flow Restriction Concurrent Training (BFR-CT, n=13) y Control Group (CG, n=13). Los criterios de inclusión consisten en: tener una edad de entre 60 y 75 años, un diagnóstico médico de Síndrome Metabólico y ser físicamente inactivo (menos de 150 min de ejercicio/semana). Los criterios de exclusión son: enfermedad cardiovascular inestable, diabetes no controlada, lesiones musculoesqueléticas graves, o uso de medicación que alterara la respuesta al ejercicio (como beta bloqueantes).	El programa tiene una duración de 12 semanas con una frecuencia de 2 sesiones por semana. Tanto el grupo TCT como el BFR-CT tienen la misma estructura en las sesiones, pero el grupo BFR-CT realiza las sesiones con unos manguitos en piernas y brazos, que restringen el flujo sanguíneo. Las sesiones consisten en: un calentamiento de 5 minutos, entrenamiento de fuerza (4 ejercicios: leg press, chest press, leg extension y seated row), 20 minutos de entrenamiento aeróbico (caminar en la cinta) y una vuelta a la calma de 5 minutos. La diferencia fue que en el grupo TCT la intensidad fue mayor (70-80% del 1RM), mientras que el grupo BFR-CT fue menor (20-30% del 1RM). Las variables que se miden son: la composición corporal (DEXA), glucosa, HDL y triglicéridos en sangre y la presión arterial (PAS) en reposo.	Se observaron mejoras significativas en la fuerza máxima, perímetro de cintura y presión arterial en los grupos de intervención (TCT y BFR-CT). En el test de 1RM del leg press hubo mejoras significativas en el grupo TCT (pasan de 165 kg a 195 kg aprox) y similares en el grupo BFR-CT (subieron de 155 kg a unos 190 kg), mientras que en el grupo de control no hubo cambios significativos. El perímetro de cintura disminuye en los grupos TCT (-2.5 cm a -3.0 cm) y BFR-CT (-2.2 cm a -3.1 cm), mientras que en el CG se mantuvo estable o incluso aumentó (+0.5 cm). Los grupos de entrenamiento redujeron su presión arterial (PAS): TCT (-6 a -8 mmHg) y BFR-CT (-7 a -9 mmHg). En cambio, el grupo CG no experimentó cambios. No hay diferencias significativas en glucosa y colesterol HDL en sangre y masa grasa total (aunque redujeron su perímetro de cintura). Además, apenas hay diferencia entre los 2 grupos de entrenamiento.	El Entrenamiento Concurrente con Restricción de Flujo Sanguíneo (BFR-CT) es tan eficaz como el Entrenamiento Concurrente Tradicional (TCT). Es posible obtener adaptaciones similares utilizando cargas muy ligeras, por lo que el método de restricción del flujo sanguíneo es una alternativa segura. Ambos métodos son efectivos, por lo que se puede elegir entre uno u otro basándose en las preferencias del paciente o en sus limitaciones físicas.

Referencia	Objetivos	Muestra	Metodología	Resultados	Conclusiones
(Barros et al. 2025)	Evaluar la efectividad de una intervención de ejercicio de 12 meses sobre el rendimiento físico, la fuerza de agarre manual, la independencia en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y las caídas en un entorno real de residencias de ancianos.	La muestra inicial es de 103 personas, de los que la mayoría eran mujeres (n=63) y finalmente la muestra analizada fueron 95 personas. La asignación no fue aleatoria para replicar procedimientos del mundo real y por razones éticas. Se excluyeron 8 personas antes de la asignación por no cumplir los criterios de inclusión. Al inicio, no había diferencias significativas excepto que el grupo de ejercicio tenía una puntuación de SPPB más alta y un estado de fragilidad menor que el de control. Los criterios de exclusión fueron condiciones médicas inestables o no controladas, fracturas recientes y discapacidad física severa (puntuación SPPB menor a 3).	El programa tiene una duración de 12 meses con una frecuencia de 2 días por semana no consecutivos. Cada sesión dura 60 minutos, incluyendo calentamiento, entrenamiento de fuerza y aeróbico y vuelta a la calma. El calentamiento consistió en 1 serie de 10 repeticiones de ejercicios de resistencia sin carga. Los ejercicios de fuerza son: del tren superior (curl de bíceps, front raises) e inferior (extensión de rodilla, levantarse de la silla). Utilizan cargas del 40-60% de 1RM con descansos entre series de 2 minutos. El ejercicio aeróbico fue caminatas con variaciones de ritmo y dirección de 3 a 10 minutos. Finalmente 5 minutos de estiramientos. El grupo control no realizó sesiones de ejercicio. Para medir las variables utilizaron: la batería SPPB para medir el rendimiento físico, un dinamómetro digital para medir fuerza de agarre y el índice de Barthel para medir la independencia (ABVD) por parte del personal de enfermería.	Se observaron mejoras significativas en el rendimiento físico y la fuerza, pero no hubo diferencias entre los grupos en independencia funcional o tasa de caídas. Hay diferencias significativas en la batería SPPB, donde el grupo de intervención tiene una mejora de 2.59 puntos respecto al grupo control. En cuanto a la fuerza de agarre, se mostró una diferencia significativa de 1.85 kgf (IC 95%: 0.56 a 3.14) a favor del grupo de ejercicio (p = 0.005). No hubo diferencias significativas en la independencia de las ABVD (Índice de Barthel) pero el grupo control sufrió deterioro a nivel interno (-11.84 puntos y 1.14 de Ratio de tasa de incidencia), mientras que el grupo de intervención se mantuvo estable. No hay diferencias significativas en el índice de caídas (tasa de 100 personas/año) pero el grupo control aumentó internamente su tasa de caídas (0.49 ratio de tasa de incidencia), mientras que esto no ocurre en el grupo de intervención.	El programa es seguro y viable y mejoró de forma significativa el rendimiento físico. La práctica de entrenamiento concurrente aumenta la fuerza de manera significativa. Aunque no hubo diferencias significativas en la independencia funcional y tasa de caídas, el ejercicio actúa como factor protector contra estas.

Referencia	Objetivos	Muestra	Metodología	Resultados	Conclusiones
(Volterrani et al. 2023)	Evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento concurrente sobre la capacidad funcional y la fuerza muscular en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica (CHF)	La muestra está formada por 95 hombres con insuficiencia cardíaca. Se asignaron de manera aleatoria a un grupo de entrenamiento aeróbico (AT, n=40) y entrenamiento concurrente (CT, n=55). Los criterios de exclusión fueron: no pudieron participar pacientes con angina inestable, infarto reciente (<6 meses), arritmias graves, defectos de conducción, marcapasos, hipertensión no controlada, enfermedad renal grave, enfermedad pulmonar significativa, enfermedad vascular periférica grave o diabetes dependiente de insulina.	El programa dura 12 semanas con 3 sesiones por semana. En las sesiones de ambos grupos realizan 10 minutos de calentamiento y 10 de enfriamiento. El grupo de AT realiza 40 minutos de ejercicio en la cinta o bicicleta a una intensidad de RPE 13-14. El grupo CT realiza 20 minutos de ejercicio aeróbico seguidos de 20 minutos de fuerza. Para fuerza hacen fullbody con 6 ejercicios (prensa de piernas, extensión de piernas, prensa de hombros, prensa de pecho, remo bajo y tracción vertical) y realizando 2 series de 10 repeticiones al 60% del RM por ejercicio. Se miden las siguientes variables: Frecuencia cardíaca, presión arterial (sistólica y diastólica), fuerza muscular máxima (test de 1RM para cada músculo medido con un ergómetro), la capacidad funcional (6MWT), tolerancia máxima al ejercicio (prueba de esfuerzo en cinta), la duración del ejercicio (segundos alcanzados durante la prueba de esfuerzo) y calidad de vida (Escala EVA). Se realiza una evaluación inicial (antes del programa) y una final (tras el programa), pero la FC se monitorea de forma continua.	En el grupo de CT hay mejoras en variables como la fuerza, pero no hubo cambios en los parámetros del corazón. Hay diferencias significativas en la prueba 6MWT (AT: 498.3 ± 52.1 m, mientras que CT: 558.4 ± 63.0 m). El grupo CT caminó 60 metros más en promedio. Mientras que la fuerza se mantiene en el grupo aeróbico, en el grupo CT hay mejoras significativas en los diferentes test de 1RM, especialmente en leg press (pasan de 73 kg a 94 kg aprox) y leg extension (pasan de 38 kg a 48 kg aprox). Hay diferencias significativas en la calidad de vida con 5.3 ± 0.9 del AT, mientras que el CT 6.0 ± 1.1, por lo que la percepción de bienestar fue significativamente mayor en el grupo CT. No hubo diferencias significativas en variables como la presión arterial (PA) y en la frecuencia cardíaca (FC).	El entrenamiento concurrente es más eficaz que el entrenamiento aeróbico para mejorar la capacidad funcional y el rendimiento muscular en esta población. El entrenamiento concurrente es capaz de revertir parcialmente la debilidad muscular asociada a la insuficiencia cardíaca.

Referencia	Objetivos	Muestra	Metodología	Resultados	Conclusiones
(Rocha et al. 2018)	Evaluar el efecto de un programa de entrenamiento concurrente de 20 semanas sobre el metabolismo óseo de mujeres adultas mayores.	La muestra está formada por 51 mujeres divididas de manera aleatoria en 2 grupos: grupo de entrenamiento concurrente (GTC, n=25) y un grupo control (GC, n=26). Se observan diferencias entre grupos, ya que el GTC presentaba menor peso y menor IMC que el GC al inicio, pero no había diferencias en altura ni en niveles de DPD. Los criterios de inclusión son: edad mayor a 60 años, sedentarias (mínimo durante 3 meses) y sin trastornos musculoesqueléticos. Los criterios de exclusión son: Uso de fármacos que afectan el metabolismo óseo (glucocorticoides, inmunosupresores, etc.) o la función cardiovascular (betabloqueantes, antiarrítmicos).	El programa tiene una duración de 20 semanas, con una frecuencia de 3 sesiones por semana. El grupo GTC realiza sesiones de 60 minutos, donde 30 minutos se dedican al entrenamiento de fuerza realizando 7 ejercicios (como sentadilla, press banca, extensión de pierna, etc) con series de 8-10 reps por ejercicio al 70-85% del RM. Después 30 minutos de ejercicio aeróbico, que consiste en hacer movimientos aeróbicos usando la plataforma de step a intensidad del 70-89% de la frecuencia cardíaca de reserva. El grupo control no realizó ejercicio físico durante el periodo de estudio. Las variables que se miden son: variables antropométricas (peso, estatura, IMC), utilizando el marcador deoxipiridinolina (DPD) para cuantificar la resorción ósea mediante un análisis de orina, fuerza muscular (test de 1RM) y resistencia cardiovascular (Frecuencia Cardíaca de Reserva (FCR)).	Al comienzo de la investigación, ambos grupos presentaban niveles similares de deoxipiridinolina (DPD, $p=0.865$), lo que indica un punto de partida equitativo. Después de las 20 semanas de intervención hay diferencias significativas en el contenido de DPD, ya que hubo una disminución significativa de los niveles de DPD en el grupo de intervención (7.29 ± 2.80 nmol DPD/mmol creatinina) en comparación con el grupo control (11.11 ± 2.55 nmol DPD/mmol creatinina). La diferencia en la variación porcentual entre ambos grupos fue significativa con una reducción del -16.74% en el de intervención frente a un aumento del 30.07% en el grupo control. El grupo de intervención mejora de manera significativa con respecto al grupo control en variables como el peso, IMC y DPD post-intervención. Al reducir los niveles de DPD el grupo intervención está disminuyendo la destrucción ósea.	El programa de entrenamiento concurrente es una metodología eficiente para mejorar el metabolismo óseo. La práctica del entrenamiento concurrente permite reducir el riesgo de padecer enfermedades y permite a las mujeres ser menos vulnerables ante la osteoporosis. En cambio, el sedentarismo acelera la degeneración ósea, pudiendo derivar en fracturas.

4. Discusión

A la hora de realizar la siguiente revisión sistemática se ha realizado una búsqueda en la literatura para evaluar los efectos que tiene el entrenamiento concurrente (combinación de entrenamiento de fuerza con entrenamiento aeróbico) en la población de adultos mayores sedentarios o poco activos. Esto ha sido posible gracias a la observación de diferentes metodologías que tienen como objetivo tanto la mejora de la fuerza, variables antropométricas y de la calidad de vida y funcionalidad de la persona. Además, se les da importancia a cambios en la composición corporal, peso y estado psicológico.

A pesar de comparar poblaciones ligeramente diferentes, los autores de los estudios analizados tienen un punto de vista similar, concluyendo que el entrenamiento concurrente provoca un incremento significativo de la fuerza, ya sea medida por 1RM, con la fuerza de agarre o al levantarse de la silla. Además, reportan que esta modalidad de entrenamiento es segura y viable para los adultos mayores, incluso para los que sufren patologías crónicas como la insuficiencia cardíaca (Volterrani et al., 2023) o fragilidad avanzada en residencias (Barros et al., 2025). Casi todos los autores afirman que, aunque los cambios en la fuerza y la función se observan de manera clara, los cambios en el IMC y en la masa grasa son más lentos.

4.1 Variables de la carga de entrenamiento

En cuanto a las metodologías utilizadas, la que más se emplea en los estudios observados para organizar la sesión de entrenamiento concurrente es realizar ambos tipos de entrenamiento (fuerza y resistencia) en una misma sesión, independientemente del orden (Volterrani y Agner). El lugar de realización del programa más común en los estudios analizados es tanto el gimnasio como la clínica, realizando un entrenamiento de manera supervisada. En cambio, el estudio de Liu (2024), propone la realización de un entrenamiento progresivo en el hogar utilizando material limitado (ejercicios de peso corporal y bandas elásticas).

En cuanto a la intensidad del ejercicio aeróbico del programa de entrenamiento concurrente, según Da Silva (2022) combinar el entrenamiento de fuerza con HIIT mostró mejoras superiores a nivel cardiorrespiratorio. De esta forma es posible mejorar la capacidad del corazón y los pulmones en menor tiempo. En cambio, otros estudios, como el de Agner (2018) y Barros (2025), combinan entrenamiento de fuerza con aeróbico moderado (caminar) y obtienen mejoras en el "Test de 6 minutos de marcha" (6MWT). Estos autores afirman que este método puede ser óptimo ya que caminar es una actividad que tiene una alta transferencia a la vida diaria de los adultos mayores.

Con respecto a la duración del programa, según Liu (2024) no hubo cambios significativos en la masa muscular (composición corporal) tras el programa de entrenamiento de 12 semanas. Esto sugiere que las mejoras que se obtuvieron fueron principalmente adaptaciones del sistema nervioso. En cambio, en un programa de duración intermedia (20 semanas) se encontraron mejoras en la composición corporal (reducción de IMC y peso corporal) y en el metabolismo óseo (Andrade, 2018). Esto sugiere que para ver cambios a nivel de tejidos (hipertrofia muscular) podría ser necesario un periodo de entrenamiento mayor, de entre 4 y 5 meses. Por otro lado, se observó como un programa de larga duración (12 meses) es adherente y tiene éxito para el mantenimiento de la capacidad funcional en una muestra con una media de edad de 82 años (Barros, 2025). Esto sugiere que el entrenamiento concurrente es seguro y sostenible a largo plazo.

4.2 Fuerza muscular

La fuerza muscular es una de las principales variables que se mide en los artículos analizados y que experimenta una mejora significativa independientemente del entorno. Esto demuestra que al combinar el entrenamiento de fuerza con el aeróbico no se limita la capacidad para ganar fuerza. Por un lado, según Barros (2025) el programa de entrenamiento concurrente a largo plazo (1 año) mejora considerablemente la fuerza de prensión manual, medida con el “handgrip” en centros residentes de adultos mayores, con un incremento medio de 1.85 kgf en comparación con el grupo de cuidado habitual. Esto explica la correlación que existe entre la fuerza de prensión manual con la salud.

En la mayoría de los artículos analizados se puede apreciar que donde hay mayor mejora de la fuerza es en los miembros inferiores. En el grupo que practica entrenamiento concurrente se encontraron mejoras significativas, especialmente en los grupos musculares del tren inferior en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica (Volterrani, 2023). Por otro lado, según Liu (2024) un programa de 12 semanas de entrenamiento concurrente realizado en el hogar permitió la mejora de los músculos flexores y extensores de rodilla. De esta forma se observa que independientemente del lugar de realización y la supervisión del programa donde más mejoras en la fuerza se aprecian con la práctica del entrenamiento concurrente es en los miembros inferiores.

Si analizamos la magnitud de la mejora de la fuerza, los estudios con supervisión clínica como el de Agner (2018) y Volterrani (2023) experimentan una ganancia de fuerza superior en comparación con el entrenamiento en el hogar de Liu (2024). Esto sugiere que la presencia de un profesional a la hora de realizar el programa de entrenamiento permite un mejor ajuste de la carga y de esta manera obtener una mayor sobrecarga progresiva. Aunque el estudio de Liu en el hogar no permite generar una mejora tan significativa en la fuerza muscular es el que más adherencia tiene, ya que al entrenar en el hogar permite evitar entornos estresantes, evita riesgos de caídas en los transportes y da más libertad al adulto mayor.

En cuanto a la ganancia de fuerza a lo largo del tiempo, según Barros (2025) la fuerza puede seguir mejorando o al menos mantenerse estable frente a la pérdida natural del envejecimiento durante periodos muy largos. Mientras que la mayoría de los estudios analizados son de corta duración (12-20 semanas), el estudio de Barros de 12 meses de duración es clave para mostrar las mejoras a lo largo del tiempo mediante un programa de entrenamiento concurrente.

4.3 Composición corporal

El objetivo de esta revisión era observar la mejora en la composición corporal con el entrenamiento concurrente, y los resultados obtenidos han demostrado la importancia de la duración del programa a la hora de obtener cambios en el IMC y el peso. Según Liu (2024) no se encontraron diferencias entre grupos en la composición corporal tras 12 semanas de entrenamiento, y concluye con que el ejercicio es el tratamiento primario para combatir la pérdida progresiva de masa muscular y fuerza característica de la sarcopenia. En cambio, en programas de mayor duración (20 semanas en adelante) como el de Rocha (2018), se obtuvieron mejoras significativas en variables como el peso y el IMC en mujeres mayores.

Otro aspecto importante es que el entrenamiento concurrente disminuye la deoxipiridinolina (DPD), afectando al metabolismo óseo y produciendo una menor resorción (destrucción) ósea en mujeres mayores (Rocha, 2018). Esto puede suponer que es necesario un programa de mayor duración para observar cambios significativos en la composición corporal, pero el entrenamiento concurrente tiene

un efecto en el interior del organismo desde el primer momento, ya que favorece al metabolismo óseo y permite combatir la pérdida de masa muscular y fuerza características de la sarcopenia.

4.4 Calidad de vida

La funcionalidad es uno de los aspectos en los que más beneficios se obtienen mediante el entrenamiento concurrente, ya que en las diferentes poblaciones estudiadas en diferentes entornos se observaron mejoras en la calidad de vida, la velocidad de marcha y la fuerza de agarre. Se observan mejoras en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica en entorno clínico, donde hay el máximo control (Volterrani, 2023). También se observaron mejoras en residencias de mayores (nursing homes), donde la población es frágil, en la fuerza, pero con más dificultad para cambiar la independencia del adulto mayor (Barros, 2025). De esta manera se confirma que independientemente de la patología previa y el lugar de aplicación del programa, el entrenamiento combinado es una estrategia eficaz para mantener la autonomía.

La mayoría de la muestra de los diferentes estudios analizados es sedentaria o poco activa y presentan patologías, por lo que es probable que estén polimedificados. Según Agner (2018) el entrenamiento concurrente permitió reducir la dosis de medicamentos en adultos mayores con síndrome metabólico. Esto explica cómo el entrenamiento concurrente no solo permite una mejora a nivel físico, sino que actúa de manera terapéutica y permite ahorrar costes sanitarios.

Con respecto al efecto que tiene el entrenamiento combinado en la independencia funcional del adulto mayor hay falta de consenso. En un estudio realizado en una residencia de ancianos las mejoras significativas en fuerza, medidas con la batería SPPB, no se tradujeron en una mayor independencia en las actividades básicas de la vida diaria (Barros, 2025). En cambio, según Agner (2018) en adultos más activos la mejora en fuerza se correlacionó con una mejora en la calidad de vida. De esta forma se obtiene que en adultos mayores más activos sí que hay una relación directa entre la fuerza y la independencia funcional mientras que en adultos mayores más frágiles una mejora de la fuerza permite mantener su nivel de independencia, pero no mejorarlo.

En cuanto a la autonomía, varios artículos como el de Barros (2025) y el de Liu (2024) respaldan la relación entre la fuerza de prensión manual (handgrip strength) con una mejora en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD). Esto se justifica porque muchas ABVD requieren la fuerza de las manos para vestirse, alimentarse y mantener una higiene personal. Además, artículos como Liu (2024) y Agner (2018) resaltan la importancia de la fuerza y potencia que proporciona el entrenamiento concurrente en los miembros inferiores para actividades como levantarse de la cama o del inodoro. También le dan importancia al componente aeróbico del entrenamiento combinado, que permite que el adulto mayor se desplace por la casa sin fatigarse. Según Agner (2018) se observó una mejora significativa en la función de la marcha, medida con el 6MWT. Este autor lo correlaciona de manera directa con una mejora en las ABVD y una reducción del riesgo cardiovascular.

4.5 Conclusiones

Las conclusiones de esta revisión bibliográfica se pueden resumir en:

El entrenamiento concurrente es una estrategia muy efectiva para combatir la pérdida de fuerza causada por el envejecimiento y la sarcopenia.

Es una modalidad de ejercicio segura y viable para adultos mayores con enfermedades crónicas, como síndrome metabólico, y niveles avanzados de fragilidad.

El ejercicio aeróbico que se practica en esta modalidad de entrenamiento, sobre todo en los programas donde se implementa caminar como ejercicio aeróbico, tiene una alta transferencia en actividades de la vida diaria, permitiendo mejorar a nivel cardiovascular y a nivel funcional.

4.6 Limitaciones y fortalezas

Con respecto a los artículos analizados se pueden resaltar fortalezas que vienen dadas por la solidez de las metodologías utilizadas, además de los resultados obtenidos. Algunas de ellas son:

- Esta revisión consigue tratar con una población de difícil acceso (lo adultos mayores) y además la muestra analizada es muy diversa entre sí, ya que abarca tanto poblaciones vulnerables, como residentes de centros de mayores, pacientes con insuficiencia cardíaca crónica, hasta adultos mayores sin patologías. Al disponer de una población de estudio tan variada y de resultados positivos en los estudios analizados, se puede interpretar que los resultados obtenidos con respecto al entrenamiento concurrente tienen una alta transferencia en diferentes poblaciones.
- El programa de entrenamiento concurrente ha demostrado ser seguro y viable en la muestra estudiada, incluso en pacientes con patologías cardiovasculares severas. Además, presenta una alta tasa de adherencia, que es uno de los factores más importantes a la hora de asegurar la mejora en la calidad de vida de los adultos mayores.
- La evidencia afirma que mediante el entrenamiento combinado se obtiene un estado de bienestar en los diferentes sistemas, ya que no solo mejora la fuerza, sino que también hay mejoras a nivel cardiorrespiratorio, de metabolismo óseo y permite reducir el consumo de medicación.
- Los estudios analizados validan la aplicación del entrenamiento concurrente tanto en un entorno clínico y con supervisión como en un entorno doméstico, que garantiza una mayor autonomía y comodidad del paciente. De esta forma se observa como el entrenamiento concurrente es flexible y se puede aplicar a múltiples entornos.

Esta revisión también presenta limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora del análisis de los resultados, que son:

1. La duración de las intervenciones es diferente en los estudios analizados, por lo que es más difícil realizar comparaciones directas, sobre todo en variables que experimentan cambios más lentos, como la composición corporal.
2. La mayoría de los estudios analizados son de corta duración (12 semanas), que no son suficientemente largos como para observar cambios a nivel de IMC o composición corporal. Estos resultados sugieren que este periodo de tiempo no es suficiente para obtener una hipertrofia muscular y que la mayoría de los cambios obtenidos son a nivel neuromuscular.
3. Con respecto a la aleatorización de los estudios no es posible que los investigadores estén cegados porque estos necesitan conocer el plan de entrenamiento combinado que practican los pacientes.
4. Hay diferencias en las mejoras obtenidas entre el entrenamiento combinado supervisado por profesionales con respecto al entrenamiento realizado en el hogar. Esto supone que una falta de control por parte de un técnico profesional puede limitar el potencial de sobrecarga progresiva del paciente.
5. No se observan mejoras inmediatas en la independencia funcional, ya que, en las poblaciones más frágiles, aunque mejoran su fuerza física no obtienen mejoras en las Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) a corto plazo. Estos resultados sugieren que, aunque sean capaces de realizar la tarea también influye el componente cognitivo y de confianza, como el miedo a caerse.

5 – Propuesta de intervención

Los programas de 12 semanas permiten la obtención de mejoras a nivel neuromuscular y en la funcionalidad, pero este programa tiene una duración de 24 semanas (6 meses), ya que según Agner (2018), con un programa de mayor duración se obtienen cambios más significativos en la composición corporal (IMC) y en el metabolismo óseo. El objetivo es obtener un beneficio a nivel funcional, pero también estructural para así poder prevenir tanto la osteoporosis como la sarcopenia.

En cuanto al lugar de realización del programa, este se lleva a cabo en un centro de entrenamiento o un entorno clínico para poder acceder maquinaria específica y poder aplicar de manera adecuada la intensidad del entrenamiento, además de poder realizar mediciones precisas, ya que esto no es posible si el programa de entrenamiento se realiza en el hogar (Barros et al., 2025; Da Silva et al., 2022).

La supervisión del programa será continua, ya que basándonos en la evidencia observada los estudios con control clínico muestran una mayor sobrecarga progresiva (Agner, 2018; Liu, 2024; Volterrani, 2023). Además, según Barros (2025), los participantes tienen una mayor sensación de seguridad. Esto demuestra que la supervisión permite que el plan de entrenamiento se lleve a cabo de manera segura, ya que los adultos mayores tienen menos miedo a caerse y así pueden aplicar una mayor intensidad en el entrenamiento. Además, esta población suele presentar patologías y la presencia de un técnico permite monitorizar la fatiga para evitar el riesgo de caída (Liu, 2024).

Se realizan un total de tres sesiones por semana (Agner, 2018; Barros, 2025). Cada sesión tiene una duración de entre 60 y 90 minutos, de manera que hay tiempo para realizar un calentamiento, la parte principal y la vuelta a la calma (Andrade, 2018; Volterrani, 2023). Con respecto a la recuperación entre sesiones, según Volterrani (2023) es necesario un día de descanso al realizar sesiones de fuerza y resistencia para permitir una correcta recuperación tanto de tejidos como de sustratos y evitar que el cansancio interfiera en las sesiones siguientes. Con respecto al orden del entrenamiento, primero se realiza un entrenamiento de fuerza seguido de un entrenamiento aeróbico. Según Andrade (2018), de esta manera se obtienen mayores beneficios a nivel de fuerza, facilitando que se produzcan adaptaciones neuromusculares y sin perjudicar las adaptaciones a nivel cardiovascular.

Con respecto a las sesiones, se trabaja con un enfoque “full body”, aunque dando más prioridad a los miembros inferiores porque tienen mayor transferencia en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD)(Liu, 2024). Los ejercicios de fuerza que se realizan son: sentarse y levantarse de una silla, extensión de rodilla, prensa de piernas, chest press (empuje de pecho), remo sentado y ejercicios de prensión manual (con dinamómetro o pelotas de goma). El volumen de entrenamiento es de 2 a 3 series de 8 a 10 repeticiones por ejercicio porque según Agner (2018) permite adaptaciones de fuerza-hipertrofia de manera segura.

En cuanto a la intensidad de la carga en las primeras semanas se trabaja con una carga del 50% del RM y posteriormente se progresa a una intensidad del 60 al 70% del RM (Volterrani, 2023). En el caso de las personas frágiles o con limitaciones físicas se mide la intensidad mediante la Escala de Esfuerzo Percibido de Borg, donde el objetivo es alcanzar una intensidad moderada-vigorosa, y para ello tienen que llegar a un rango de 11 a 14 en la Escala de Borg (Liu, 2024). El descanso entre series será de 1 minuto, ya que trabajamos con adultos mayores que tienen una menor capacidad de concentración y con cargas submáximas (60-70% del 1RM), por lo que no necesitan un descanso completo (Agner, 2018; Andrade, 2018; Da Silva, 2022; Volterrani., 2023).

Después del entrenamiento de fuerza se realiza un entrenamiento aeróbico, que consiste en realizar una marcha durante 20 o 30 minutos con cambios de ritmo y dirección (COD), tanto en cinta como en el exterior. Este volumen de entrenamiento es el más adecuado porque según Volterrani (2023) y Da Silva (2022) permite una mayor adherencia al programa y es un estímulo suficiente para trabajar la capacidad funcional y el consumo de oxígeno máximo (VO₂máx). Además, tras una sesión completa de entrenamiento combinado, un volumen superior a 30 minutos supone una alta fatiga a nivel neuromuscular, que puede suponer un riesgo de lesión. La intensidad es moderada, buscando trabajar al 75 u 80% de la frecuencia cardiaca máxima (FC) o un RPE de 13 o 14 (Barros, 2025). El objetivo no solo es la mejora a nivel cardiovascular, sino que también se busca la mejora del equilibrio y la agilidad.

Con respecto a la progresión de la carga, cada 4 semanas se vuelve a evaluar el RPE o el 1RM estimado para ajustar los pesos de manera adecuada (Liu, 2024). El objetivo es aplicar la sobrecarga progresiva de manera que el organismo continúe adaptándose a los estímulos.

6- Bibliografía

- Agner, V. F. C., Garcia, M. C., Taffarel, A. A., Mourão, C. B., da Silva, I. P., da Silva, S. P., Peccin, M. S., & Lombardi, I. (2018). Effects of concurrent training on muscle strength in older adults with metabolic syndrome: A randomized controlled clinical trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 75, 158–164. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.12.011>
- Andrade, C., Rocha, Q. C., Andréa, ;, Guimarães, C., Brisa D'louar, ;, Maia, C., César, ;, Santos, A., Helena, M., Moreira, R., Estélio, ;, Dantas, H. M., Paulina, ;, Ochoa-Martínez, Y., Javier, ;, Hall-López, A., Ismael, & E., Meza, A., Rocha, C. A. Q. C.; Maia, B. D. C.; (2018). Effects of a 20-Week Concurrent Training Program on Bone Metabolism in Elderly Women Efecto de 20 Semanas de Entrenamiento Concurrente Sobre el Metabolismo Óseo de Adultas Mayores. In *International Journal Morphology* 36(2), 521–527.
- Barros, D., Johansson, J., Wilsgaard, T., Magalhães, J., Carvalho, J., & Marques, E. A. (2026). One-year concurrent training improves physical performance and handgrip strength in nursing home residents. *GeroScience*, 48(2), 2439–2450. <https://doi.org/10.1007/s11357-025-01770-y>
- Cadore, E. L., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Idoate, F., Millor, N., Gómez, M., Rodríguez-Mañas, L., & Izquierdo, M. (2014). Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age*, 36(2), 773–785. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9586-z>
- Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: A systematic review. In *Rejuvenation Research* 16(2), 105–114. <https://doi.org/10.1089/rej.2012.1397>
- Castellote-Caballero, Y., del Carmen Carcelén Fraile, M., Aibar-Almazán, A., Afanador-Restrepo, D. F., & González-Martín, A. M. (2024). Effect of combined physical–cognitive training on the functional and cognitive capacity of older people with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *BMC Medicine*, 22(1), 331. <https://doi.org/10.1186/s12916-024-03469-x>

- Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *The Lancet*, 381(9868), 752–762. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9)
- Da Silva, M. A. R., de França, E., Baptista, L. C., Neves, R. S., Loureiro, H., Caperuto, E. C., Veríssimo, M. T., & Martins, R. A. (2022). Combining Different Concurrent Training Methods in Older Adults with Metabolic Syndrome. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 28(4), 267–273. https://doi.org/10.1590/1517-8692202228042020_0122
- Daly, R. M., Dalla Via, J., Duckham, R. L., Fraser, S. F., & Helge, E. W. (2019). Exercise for the prevention of osteoporosis in postmenopausal women: an evidence-based guide to the optimal prescription. In *Brazilian Journal of Physical Therapy* 23(2), 170–180) *Revista Brasileira de Fisioterapia*. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.11.011>
- Guerra, B., Gaveikaite, V., Bianchi, C., & Puhan, M. A. (2017). Prediction models for exacerbations in patients with COPD. In *European Respiratory Review* 26(143), 160061. European Respiratory Society. <https://doi.org/10.1183/16000617.0061-2016>
- Lars Larsson, X., Degens, H., Li, M., Salvati, L., il Lee, Y., Thompson, W., Kirkland, J. L., Sandri, M., & Kogod, A. (2019). Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function. *Physiol Rev*, 99, 427–511. <https://doi.org/10.1152/physrev.00061>
- Liu, M., Li, J., Xu, J., Chen, Y., Chien, C., Zhang, H., Zhang, Q., & Wang, L. (2024). Graded Progressive Home-Based Resistance Combined with Aerobic Exercise in Community-Dwelling Older Adults with Sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *Clinical Interventions in Aging*, 19, 1581–1595. <https://doi.org/10.2147/CIA.S473081>
- Massini, D. A., Nedog, F. H., de Oliveira, T. P., Almeida, T. A. F., Santana, C. A. A., Neiva, C. M., Macedo, A. G., Castro, E. A., Espada, M. C., Santos, F. J., & Filho, D. M. P. (2022). The Effect of Resistance Training on Bone Mineral Density in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Healthcare (Switzerland)* 10(6). 1129. <https://doi.org/10.3390/healthcare10061129>
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. In *Biogerontology* 17(3), 567–580). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9641-0>
- Mujika, I., & Padilla, S. (2001). Cardiorespiratory and metabolic characteristics of detraining in humans. In *Medicine & Science in Sports & Exercise* 33(3), 413–421 <http://www.acsm-msse.org>
- Organización Mundial de la Salud. (2022, October 1). *Envejecimiento y salud*. Institution. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Rimkute, L., Kraujalis, T., Snipas, M., Palacios-Prado, N., Jotautis, V., Skeberdis, V. A., & Bukauskas, F. F. (2018). Modulation of connexin-36 gap junction channels by intracellular pH and magnesium ions. *Frontiers in Physiology*, 9, 362. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00362>
- Volterrani, M., Caminiti, G., Perrone, M. A., Cerrito, A., Franchini, A., Manzi, V., & Iellamo, F. (2023). Effects of Concurrent, Within-Session, Aerobic and Resistance Exercise Training on Functional Capacity and Muscle Performance in Elderly Male Patients with Chronic Heart Failure. *Journal of Clinical Medicine*, 12(3), 750. <https://doi.org/10.3390/jcm12030750>
- Wall, B. T., Dirks, M. L., & Van Loon, L. J. C. (2013). Skeletal muscle atrophy during short-term disuse: Implications for age-related sarcopenia. In *Ageing Research Reviews* 12(4), 898–906). <https://doi.org/10.1016/j.arr.2013.07.003>



Yu, C., Du, Y., Peng, Z., Ma, C., Fang, J., Ma, L., Chen, F., Zhang, C., Geng, R., Zhang, Y., Han, X., Li, J., Lv, Y., & Lu, S. (2023). Research advances in crosstalk between muscle and bone in osteosarcopenia (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, 25(4), 224. <https://doi.org/10.3892/etm.2023.11888>

