

Peso Sobre

Reduciendo el peso a través del ejercicio físico



ESCUELA
UNIVERSITARIA
DE ENFERMERÍA
DE VITORIA-
GASTEIZ

TRABAJO FIN DE GRADO

Autora: Janire Rodríguez Soria

Tutora: Eva Pereda Pereda

Curso académico: 2021-2022

Número de palabras: 6000

Fecha: 25 de abril de 2022

Agradecimientos

A mi pareja y compañero de vida Aldemar, por apoyarme día a día e impulsarme a dar siempre lo mejor de mí. Por no dejar que nunca me caiga y por creer siempre en mí.

A mi madre Ana, mi padre Grego y mi hermana Jessica por su apoyo incondicional.

A mi tutora del TFG Eva Pereda Pereda por su gran implicación ayudándome, apoyándome y guiándome durante esta última etapa de mi carrera académica.

A mis enfermeritas María, Lucía, Marta, Desiree e Itxaso por los buenos momentos vividos juntas y porque sin ellas nada hubiese sido lo mismo.

A mi familia y amigos por permanecer a mi lado apoyándome siempre.

A todo el personal de la Escuela de Enfermería de Vitoria-Gasteiz por darme la oportunidad de descubrir esta profesión tan bonita y haber contribuido en mi aprendizaje y desarrollo.

A todas las enfermeras y profesionales de la salud que han dedicado su tiempo en enseñarme y han hecho que disfrute durante mi etapa como estudiante.

Porque sé que sin ellos no hubiese logrado ser la persona que soy hoy en día.

ÍNDICE

1	RESUMEN.....	5
2	MARCO CONCEPTUAL Y JUSTIFICACIÓN	6
2.1	Sobrepeso y obesidad.....	6
2.2	Ejercicio físico	7
3	OBJETIVO.....	9
4	METODOLOGÍA	9
5	RESULTADOS.....	10
5.1	Características de los estudios seleccionados	10
5.2	Actividad física	11
5.2.1	Duración	11
5.2.2	Intensidad	11
5.2.3	Tipo.....	11
5.3	Investigaciones sin grupos de dieta	11
5.3.1	Parámetros antropométricos	11
5.3.2	Parámetros fisiológicos	14
5.3.3	Parámetros bioquímicos	14
5.4	Investigaciones con grupos de dieta	14
5.4.1	Parámetros antropométricos	14
5.4.2	Parámetros fisiológicos	18
5.4.3	Parámetros bioquímicos	19
6	DISCUSIÓN.....	20
7	CONCLUSIONES	21
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
9	ANEXOS.....	29
	Anexo 1. Clasificación de la obesidad según el IMC.....	29
	Anexo 2. Clasificación de la obesidad.....	30
	Anexo 3. Factores predisponentes y mantenedores del exceso de peso.....	31
	Anexo 4. Prevalencia del sobrepeso y la obesidad en 2020.....	31
	Anexo 5. Recomendaciones de la OMS.....	32

Anexo 6. Beneficios del ejercicio físico.	33
Anexo 7. Tabla de sinónimos y palabras clave.....	34
Anexo 8. Tabla de ecuaciones probadas y resultados obtenidos.	36
Anexo 9. Diagrama de flujo de selección de la literatura PRISMA	40
Anexo 10. Lectura crítica de estudios de investigación.....	41
Anexo 11. Tablas resumen de la literatura consultada	48
Anexo 12. Esquema de árbol categorial	70
Anexo 13. Figuras de las características de los estudios seleccionados.	71
Anexo 14. Tablas resumen de los resultados de los artículos que investigan la efectividad del ejercicio sin llevar a cabo una dieta.	72
Anexo 15. Tablas resumen de los resultados de los artículos que investigan la efectividad del ejercicio llevando a cabo una dieta.	78

1 RESUMEN

Introducción: el exceso de peso (sobrepeso y obesidad) puede causar numerosas repercusiones físicas, psíquicas y económicas. La prevalencia se ha triplicado mundialmente desde 1975, llegando a tener sobrepeso el 39 % y obesidad el 13 % de las personas adultas. El ejercicio físico interviene en la prevención y tratamiento del exceso de peso, siendo los ejercicios aeróbicos y anaeróbicos los más empleados para el control y pérdida de peso.

Objetivo: identificar la efectividad del ejercicio físico en el proceso de reducción de peso en personas adultas con sobrepeso u obesidad.

Metodología: se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos obteniendo 16 estudios en inglés comprendidos entre 2012 y 2021.

Resultados: la práctica del ejercicio físico a diferentes intensidades reduce el peso corporal, índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, masa grasa, % grasa corporal, VO₂máx y dependiendo del tipo de ejercicio que se lleve a cabo puede producir un aumento en la masa magra.

Conclusiones: la adherencia a la práctica de ejercicio físico resulta beneficiosa para la salud ya que ayuda a reducir o mantener el peso corporal. Asimismo, ayuda a prevenir aquellas patologías asociadas con el exceso de peso reduciendo la masa grasa y aumentando la masa magra.

Palabras clave: ejercicio físico, reducción de peso, sobrepeso, obesidad.

2 MARCO CONCEPTUAL Y JUSTIFICACIÓN

2.1 Sobrepeso y obesidad

El exceso de peso (sobrepeso y obesidad) se define como una acumulación de la grasa corporal que se identifica mediante un índice de masa corporal (IMC) superior a 25 kg/m^2 , el cual conlleva un mayor peso y un impacto en la calidad de vida^{1,2}.

La obesidad se puede clasificar según el IMC o índice de Quetelet; según su morfología (androide o ginecoide) y según su histología (hiperplásica o hipertrófica) (consultar [anexos 1 y 2](#))^{1,3-5}.



Imagen 1. Distribución de la grasa corporal⁶.

La obesidad se considera una patología multifactorial ya que puede ser causada por factores ambientales, metabólicos, genéticos y endocrinológicos⁷. En el [anexo 3](#) se han recogido algunos de los factores predisponentes y mantenedores del exceso de peso como los demográficos, socioculturales, biológicos, conductuales y la actividad física^{2,8,9}.

Prosiguiendo con la incidencia y prevalencia, la obesidad se ha triplicado mundialmente desde 1975, llegando a tener sobrepeso el 39 % y obesidad el 13 % de las personas adultas en 2016¹. En España, el 36,01 % de la población adulta tiene sobrepeso y 15,65 % obesidad y en la Comunidad Autónoma del País Vasco 39,16 % y 13,51 % respectivamente (ver [anexo 4](#))^{10,11}. Ante esta prevalencia, la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera la obesidad una epidemia mundial¹², y ya hace diez años, se auguraba que en 2030 el 51 % de la población adulta iba a tener obesidad¹³.

El exceso de peso puede causar numerosas repercusiones tanto físicas, psicológicas como económicas. A nivel físico, el exceso de grasa visceral se considera un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares enfermedades coronarias, diabetes, alteraciones del aparato locomotor y algunos cánceres^{1,14}. El aumento de peso también está relacionado con la manifestación de estrés, ansiedad, depresión y/o alteraciones de la conducta alimentaria¹⁵. Asimismo, conlleva un estigma y autoestigma negativo¹⁵.

Además, se ha demostrado que el exceso de peso conlleva elevados costes directos e indirectos¹⁶. Por un lado, supone un incremento en la utilización de los servicios sanitarios ya que se requiere de diferentes revisiones y/o tratamientos¹⁶. Según el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2019), los países destinan un 8,4 % del presupuesto sanitario para el tratamiento de las patologías inducidas por la obesidad; es decir, 0,84€ de cada 10€¹⁷. Además, el 71 % del presupuesto destinado para el tratamiento de la diabetes, el 23 % empleado para enfermedades cardiovasculares y el 9 % del destinado para combatir los cánceres son a causa de la obesidad¹⁷. Por otro lado, se asocia a un menor rendimiento en el trabajo y una menor productividad¹⁶. Esto se debe a su limitada movilidad, mayor riesgo de lesionarse y de adquirir la baja por el desarrollo de enfermedades¹⁶.

2.2 Ejercicio físico

La actividad física se define como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía”¹⁸. El ejercicio físico, en cambio, es una subcategoría de la anterior en la que se planifica, estructura y repite el movimiento corporal teniendo como objetivo adquirir, mantener o mejorar la forma física¹⁹. La dosis de actividad realizada depende del tipo de ejercicio, la duración, frecuencia y la intensidad a la que se ejecute²⁰.

Predominan tres tipos de ejercicios: aeróbicos, anaeróbicos y de flexibilidad; siendo más empleados los dos primeros para el control y pérdida de peso²⁰. Los ejercicios aeróbicos se realizan a una intensidad moderada durante largos periodos de tiempo en los que se emplean grandes grupos musculares que requieren de la aportación de oxígeno en el metabolismo^{20,21}. Los anaeróbicos o de fuerza/resistencia, en cambio, se realizan a alta intensidad durante cortos periodos de tiempo empleando grupos musculares concretos^{20,21}. Estos, incrementan la masa muscular y mejoran la potencia²⁰.

Se estima que 1 de cada 4 personas adultas, es decir, 1.400 millones de personas no realizan la actividad física mínima necesaria para mantenerse saludables, provocando repercusiones a nivel de salud, medio ambiente, calidad de vida y económico¹⁸. El sedentarismo se define como la realización de menos de 30 minutos de actividad física durante 5 o más días a la semana²². Generalmente, la inactividad física se debe al empleo de nuevas tecnologías para la realización de las tareas, un incremento de la interacción virtual y a un cambio en la utilización de los medios de transporte^{18,23,24}. Esto conduce al desarrollo de enfermedades no transmisibles provocando un 20-30 % de riesgo de mortalidad mayor que las personas que realizan actividad física con regularidad¹⁸. En 2016, el 28 % de la población adulta mundial no cumplía con las recomendaciones de la OMS (ver [anexo 5](#))^{18,25}.

La práctica del ejercicio físico de forma habitual está asociada con numerosos beneficios psicológicos, sociales y fisiológicos (consultar [anexo 6](#))^{18,26}. Además, ayuda a mantener el peso corporal saludable a través de la disminución de la masa grasa y el aumento de la masa magra²⁶. Según la OMS, con el aumento de la práctica de ejercicio de la población se podrían evitar hasta 5 millones de muertes al año en el mundo¹⁸. No obstante, el desempeño del ejercicio físico en exceso puede llegar a producir en raras ocasiones paradas cardíacas y, por consiguiente, el fallecimiento²⁷.

Numerosos estudios aseguran que la reducción de peso es el camino adecuado para mejorar la salud de las personas con sobrepeso u obesidad^{14,24,28}. Al tener sobrepeso estamos poniendo peso sobre nuestro cuerpo, incrementando el riesgo de padecer numerosas enfermedades. Por ello, debemos combatir el exceso de peso con la finalidad de mantenernos en un peso metabólicamente sano. Se ha demostrado que la práctica del ejercicio físico puede resultar beneficiosa para la reducción del peso corporal²⁹. Sin embargo, debe cumplir una serie de características en cuanto a duración, intensidad y frecuencia para resultar beneficioso³⁰. Por lo tanto, es importante conocer la efectividad de la realización del ejercicio físico y las características que debe cumplir ante el proceso de reducción de peso.

3 OBJETIVO

Identificar la efectividad del ejercicio físico en el proceso de reducción de peso en personas adultas con sobrepeso u obesidad.

4 METODOLOGÍA

Se realizó una revisión crítica de la literatura sobre el ejercicio físico como método para reducir el exceso de peso, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- **Criterios de inclusión:**

- Tipo de publicación: artículos publicados en revistas científicas, revisiones sistemáticas, revisiones narrativas, ensayos clínicos, estudios de investigación empíricos, meta-análisis, guías de práctica clínica y estudios observacionales o piloto.
- Características de la muestra: personas mayores de 18 años con sobrepeso u obesidad ya que se produce un incremento del sedentarismo en la edad adulta.
- Fecha de publicación: artículos publicados desde 2012 hasta 2021 de modo que sea actual.
- Idioma de publicación: castellano e inglés para facilitar la comprensión.

- **Criterios de exclusión:**

- Tipo de publicación: artículos sin autoría y que no sean accesibles.
- Tipo de participantes: personas con diabetes mellitus tipo 2, cáncer, embarazadas.

En primer lugar, para realizar la búsqueda bibliográfica se definió el objetivo y se descompuso en conceptos de búsqueda determinando los sinónimos correspondientes y se tradujeron al inglés. Posteriormente, se obtuvieron los tesauros en lenguaje controlado (consultar [anexo 7](#)).

A continuación, se construyeron las diferentes ecuaciones de búsqueda combinando las palabras clave “*exercise*”, “*weight loss*”, “*obesity*” y “*overweight*” a través de los operadores booleanos “*AND*” y “*OR*”. Las búsquedas se realizaron en las bases de datos Ovid Medline, CINAHL, Cuiden, Lilacs y PEDro. Asimismo, se realizó una búsqueda en Cochrane Library, NICE y RNAO.

Para completar la búsqueda de forma manual se accedió a las revistas electrónicas “*International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*”, “*International Journal of Obesity*” y “*Obesity Review*” no encontrando artículos que respondían al objetivo del trabajo. Se buscó en bibliotecas electrónicas como “SCIELO” y “Google académico” seleccionando 1 artículo de cada una (consultar [anexo 8](#)).

Se realizó un proceso de selección de artículos siguiendo las directrices PRISMA (consultar [anexo 9](#))³¹. Dicho proceso comenzó realizando una lectura del título y resumen de cada artículo y descartando aquellos que no cumplían con el objetivo y/o criterios de inclusión/exclusión. Se obtuvieron un total de 672 artículos. Posteriormente, se descartaron aquellos artículos que estaban duplicados quedando 560.

En la segunda fase, se realizó una lectura a texto completo de cada artículo y se hizo una selección dando un resultado de 44 artículos.

En la última fase, se realizó una lectura crítica con el fin de valorar la calidad y la fiabilidad de dichos artículos incluyendo 16 para realizar la revisión (consultar [anexo 10](#)).

Finalmente, se realizó un análisis de los artículos seleccionados y los datos de interés se recogieron en una tabla resumen (consultar [anexo 11](#)). Además, la información recogida se clasificó en diferentes categorías formando un árbol categorial (consultar [anexo 12](#)).

5 RESULTADOS

5.1 Características de los estudios seleccionados

Tras la realización del proceso de búsqueda y la revisión crítica de la literatura se han incluido un total de 16 artículos de los cuales 14 son estudio controlado aleatorizado (ECA)^{28,32-44}, 1 pre-experimental⁴⁵ y 1 cuasi-experimental⁴⁶. Se han seleccionado todos los artículos en inglés y de distintos países del mundo, siendo la

mayoría de América y Europa. En cuanto al sexo de los/as participantes, 11 de los estudios incluyeron población mixta^{32-38,40-42,45}, cuatro de ellos mujeres^{28,39,43,46} y uno hombres⁴⁴. Los datos se han recogido en las figuras 1-5 del [anexo 13](#).

Los resultados han sido agrupados en actividad física, ejercicio físico con dieta y sin dieta. La información relevante en actividad física se ha clasificado según la duración, intensidad o tipo de ejercicio. Los apartados sobre ejercicio físico se han dividido en parámetros antropométricos, fisiológicos y bioquímicos.

5.2 Actividad física

En este apartado se explican brevemente los datos recogidos de los artículos seleccionados respecto a la duración, intensidad y tipo de ejercicio que se ha realizado.

5.2.1 Duración

De los 16 artículos seleccionados, tres estudios duraron entre 2 y 3 meses^{28,37,38}; cuatro ensayos 3-4 meses⁴³⁻⁴⁶; cinco estudios 5-6 meses^{32,34,39,40,42}; uno 8 meses³⁶; otro 10 meses³³; y, dos de ellos tuvieron una duración de 18 meses^{35, 41}. En global, todas las intervenciones duraron de 2 a 18 meses.

5.2.2 Intensidad

Los/as participantes de cada estudio realizaron ejercicio físico a diferentes intensidades: intenso, moderado y leve. En la mayoría de los estudios se llevó a cabo la práctica de ejercicio físico 3 o 5 veces/semana indistintamente de la intensidad^{28,33,34,36,37,42,43,45}.

5.2.3 Tipo

Todos los artículos seleccionados tuvieron algún grupo que realizó ejercicio aeróbico. Sin embargo, algunos de los/as participantes de cuatro de dichos grupos realizaron ejercicio anaeróbico llevando a cabo ejercicios de fuerza^{28,36,41,42}; y, en dos de ellos, de estiramientos^{28,46}.

5.3 Investigaciones sin grupos de dieta

5.3.1 Parámetros antropométricos

En esta categoría se analizan los estudios que abarcan grupos que realizaron ejercicio físico sin llevar a cabo una dieta (ver tabla 3 del [anexo 14](#)).

Peso corporal

El peso corporal se midió en 8 de los artículos seleccionados^{28,32-38}; de los cuales 6 obtuvieron una reducción significativa^{32-34,36-38}. Así, un ECA que examinó diferentes dosis de ejercicio físico, solamente obtuvo cambios significativos el grupo de mayor dosis, reduciendo 2,1 kg ($p= 0,04$) a las 24 semanas³². Donnelly et al.³³ encontraron que el grupo de menor intensidad disminuyó 4 kg su peso y el de mayor intensidad 5,2 kg a las 10 semanas; ambos significativos respecto al grupo control (GC) ($p= 0,0008$)³³. En esta misma línea, Quist et al.³⁴ también obtuvieron una disminución significativa del peso en los grupos que realizaron ejercicio vigoroso ($p < 0,001$), moderado ($p \leq 0,034$) y desplazamientos activos en bicicleta ($p \leq 0,003$) respecto al GC. No obstante, en las investigaciones de Joseph et al.²⁸ y Beavers et al.³⁵ la reducción de peso no fue estadísticamente significativa.

En cuanto al tipo de ejercicio, un ECA comprobó que tras 8-10 semanas el grupo aeróbico redujo en mayor medida su peso (-1,76 kg; $p= 0,001$) respecto al grupo que realizó ejercicios de resistencia o la combinación de ambos (-0,83 kg ($p= 0,022$) y -1,63 kg ($p= 0,004$) respectivamente)³⁶. Del mismo modo, en el ensayo de Cullberg et al.³⁷ el grupo que realizó ejercicio aeróbico logró perder 5,3 kg en 12 semanas ($p < 0,05$).

Por otro lado, al realizar ejercicio físico a alta intensidad y bajo volumen o a alto volumen y baja intensidad también se obtuvo una reducción significativa del peso; -1,3 kg y -1,41 kg respectivamente³⁸.

IMC

Varios estudios han determinado que la práctica de ejercicio aeróbico reduce el IMC^{32,33,37}. En un ECA, el grupo de ejercicio lo redujo 1,1 kg/m² de manera significativa ($p < 0,05$)³⁷. Asimismo, en otro estudio se redujo significativamente 3 kg/m² en el grupo de mayor dosis de ejercicio ($p < 0,05$)³². Donnelly et al.³³ obtuvieron cambios significativos en el grupo de menor dosis (-1,4 kg/m²; $p= 0,007$) y el de mayor dosis (-1,7 kg/m²; $p= 0,007$) frente al GC³³.

Por otro lado, Keating et al.³⁸ y Joseph et al.²⁸ no obtuvieron cambios significativos del parámetro tras realizar ejercicio a diferentes intensidades y volumen.

Circunferencia de la cintura

Los estudios que analizaron la circunferencia de la cintura son escasos. Así, Willis et al.³⁶ concluyeron que el grupo que realizó ejercicio aeróbico y el combinado

redujeron significativamente su perímetro 1,01 cm² y 1,66 cm² respectivamente ($p=0,039$ y $p=0,001$). Asimismo, las participantes del estudio de Joseph et al.²⁸ la disminuyeron 2,7 cm ($p<0,05$).

En el ensayo de Keating et al.³⁸, los 3 grupos redujeron su circunferencia de forma significativa ($p<0,05$) respecto al grupo placebo (alta intensidad y bajo volumen -2,52 cm; baja intensidad y alto volumen -2,46 cm y baja intensidad y bajo volumen -0,97 cm).

Masa grasa

Diversos estudios han mostrado diferencias significativas en la reducción de la masa grasa^{32-34,36}. Broskey et al.³², solamente obtuvieron resultados significativos en el grupo de mayor dosis de actividad (-1,9 kg; $p=0,002$) en comparación con el grupo de menor dosis y control ($p<0,05$). Asimismo, Donnelly et al.³³, también obtuvieron resultados significativos en el grupo de mayor actividad, el cual redujo 5,2 kg su masa grasa en comparación con el GC (+0,6 kg) ($p=0,001$).

En un ensayo en el que un grupo realizó ejercicio aeróbico y otro grupo aeróbico combinado con ejercicios de resistencia, la masa se redujo significativamente (-1,66 kg; $p=0,001$ y -2,44 kg; $p<0,0001$ respectivamente)³⁶. Asimismo, en comparación con el GC (+1,8 kg), el realizar ejercicio aeróbico a diferentes intensidades también redujo la masa tras realizar desplazamientos en bicicleta (-2,6 kg; $p<0,001$), ejercicio a intensidad moderada (-1 kg; $p<0,02$) y vigorosa (-2,8 kg; $p<0,001$)³⁴.

Masa magra

La mayoría de los estudios seleccionados que midieron la masa magra no encontraron cambios significativos^{28,32-34}. Sin embargo, Willis et al.³⁶ obtuvieron un cambio significativo en los grupos que realizaron ejercicios de resistencia y combinados (resistencia y aeróbico) logrando aumentar 1,09 kg de masa ($p<0,0001$) y 0,81 kg ($p=0,001$) respectivamente.

Porcentaje de grasa corporal

Dos de los estudios seleccionados observaron una reducción del porcentaje de grasa corporal post-intervención^{33,36}. En el estudio de Donnelly et al.³³ el grupo de mayor intensidad logró una reducción significativa en comparación con el GC ($p=0,0064$). Asimismo, en la investigación de Willis et al.³⁶, tras realizar ejercicio aeróbico, de resistencia o combinado también se obtuvieron reducciones significativas (-1,01 %, $p=$

0,003; -0,65 % $p= 0,015$; 2,04 % $p< 0,0001$ respectivamente)³⁶. No obstante, en el estudio de Quist et al.³⁴ ningún grupo logró una reducción significativa.

5.3.2 Parámetros fisiológicos

En este apartado se describen los artículos en los que se midió el VO₂máx. como parámetro fisiológico^{32,34,36,38}. La frecuencia cardiaca y la presión arterial, solo fueron evaluados en dos estudios independientes, lo que imposibilita comparar los resultados^{34,38} (ver tabla 4 del [anexo 14](#)).

VO₂máx

En cuatro de los cinco estudios que han evaluado el VO₂máx se han obtenido cambios significativos^{32,34,36,38}. Broskey et al.³² observaron un incremento del VO₂máx (dosis baja: 1,1 ml/kg/min y alta: 4 ml/kg/min). Quist et al.³⁴ también obtuvieron resultados positivos; el grupo de actividad vigorosa aumentó su consumo 414 ml/min ($p< 0,001$), el grupo de actividad moderada 250 ml/min ($p= 0,011$) y el que realizó ejercicio en bicicleta 343 ml/min ($p= 0,002$) en comparación con el GC³⁴. En la misma línea, en el estudio de Willis et al.³⁶ todos los grupos aumentaron su consumo de oxígeno de manera significativa. El grupo aeróbico 3,43 ml/kg/min ($p< 0,0001$), el de resistencia 1,26 ml/kg/min ($p= 0,001$) y el combinado 4,25 ml/kg/min ($p< 0,0001$)³⁶.

5.3.3 Parámetros bioquímicos

Dos de los artículos evaluaron el cambio de los triglicéridos, colesterol total, HDL, LDL y glucosa sin encontrar cambios estadísticamente significativos en ninguno de ellos^{28,38}.

5.4 Investigaciones con grupos de dieta

Los resultados de estas investigaciones se han recogido en las tablas 1, 2 y 3 del [anexo 15](#).

5.4.1 Parámetros antropométricos

Peso corporal

El peso corporal se redujo de manera significativa en 11 de los artículos seleccionados^{28,35,37,39-46}. Así, en un estudio pre-experimental en el que se realizó ejercicio de alto cumplimiento, el peso corporal se redujo significativamente ($p< 0,01$), 3,99 kg a los 2 meses y 7,1 kg a los 4 meses⁴⁵. Asimismo, en un ECA, las participantes perdieron 3,5 kg en 8 semanas ($p< 0,05$)²⁸. En la misma línea, los/as participantes que

realizaron ejercicio aeróbico obtuvieron una pérdida de peso significativa de 12,3 kg en 12 semanas ($p < 0,05$)³⁷.

Tal y como añade Madjd et al.³⁹, hay diferencias en cuanto a realizar actividad física a alta o baja frecuencia. El grupo a baja frecuencia perdió 9,57 kg a las 24 semanas y el grupo de alta frecuencia, en cambio, 7,78 kg ($p = 0,001$) habiendo diferencias significativas entre los grupos ($p = 0,031$). Asimismo, Rosenkilde et al.⁴⁴ también investigaron la diferencia en la pérdida de peso realizando ejercicio a dosis moderada o intensa perdiendo 3,6 kg y 2,7 kg respectivamente en 13 semanas ($p = 0,01$). Yendo un paso más allá, Ross et al.⁴⁰ concluyeron que todos los grupos tuvieron reducciones del peso corporal estadísticamente significativas ($p < 0,001$ vs GC)..

En un estudio realizado en Carolina del Norte, se determinó que los/asparticipantes perdieron aproximadamente 8 kg a los 18 meses, tras realizar ejercicio aeróbico de intensidad moderada³⁵. Se realizó otro estudio en el mismo estado en el que se compararon los grupos de entrenamiento aeróbico y de resistencia; el grupo aeróbico, perdió 9,1 kg a los 18 meses y el grupo de resistencia 8,9 kg⁴¹.

Por otro lado, Benito et al.⁴² detectaron una reducción significativa ($p < 0,01$) al perder 4,6 kg el grupo de fuerza, 6,6 kg el de resistencia y 8,5 kg el combinado. Hubo un estudio que encontró que el grupo intermitente obtuvo mayor reducción de peso (3,33 kg) frente al continuo (1,23 kg), siendo ambos significativos ($p < 0,05$)⁴³.

Por último, en un estudio cuasi-experimental se investigaron mujeres jóvenes y de mayor edad por separado⁴⁶. Si bien todos los subgrupos redujeron su peso corporal, solamente fue significativo en las mujeres muy activas (-6,7 kg) en comparación con las que realizaron actividad física diaria típica (-3,3 kg) en el grupo de mayor edad ($p = 0,05$).

IMC

El IMC se redujo de manera estadísticamente significativa en diversos estudios^{28,37,39,42,43,45,46}. Cuatro estudios donde realizaron ejercicio físico 3 días/semana lograron cambios significativos en dicho parámetro^{28,37,42,45}. En el estudio que se llevó a cabo ejercicio de alto cumplimiento, el IMC disminuyó 1,5 y 2,7 kg/m² a los 2 y 4 meses respectivamente ($p < 0,01$)⁴⁵. Del mismo modo, en un estudio similar, se obtuvo una reducción significativa de 1,3 kg/m² ($p < 0,05$) a las 8 semanas²⁸. En un ECA en el que la intervención se alargó 12 semanas, la reducción fue de 3,9 kg/m² ($p < 0,05$)³⁷. Por

último, en el estudio de Benito et al.⁴² de 22 semanas de duración, el IMC disminuyó en el grupo de fuerza (2,19 kg/m²), de resistencia (2,74 kg/m²) y combinado (2,62 kg/m²) ($p < 0,05$).

Por otra parte, en un ensayo clínico que realizó actividad física a alta frecuencia consiguió una reducción mayor del IMC (3,43 kg/m²) que el de baja frecuencia (3,15 kg/m²); ambos significativos ($p = 0,001$)³⁹. Asimismo, se observó que el realizar ejercicio intermitente (-1,34 kg/m²) disminuye significativamente ($p < 0,05$) el IMC más que si se realiza de manera continua (-0,49 kg/m²)⁴³.

En el estudio de Sofková et al.⁴⁶, el grupo de mujeres de mayor edad fueron las que obtuvieron diferencias significativas al comparar las de actividad diaria típica (-1,2 kg/m²) con las muy activas (-2,7 kg/m²) y las activas (-1,6 kg/m²) con las muy activas ($p = 0,005$ y $p = 0,04$ respectivamente).

Circunferencia de la cintura

La CC se evaluó únicamente en 4 de los estudios que llevaron a cabo ejercicio físico junto con una dieta^{28,39,40,42}. En el estudio de Joseph et al.²⁸ se redujo 5,6 cm ($p < 0,05$) en 8 semanas. Asimismo, en el ensayo de Madjd et al.³⁹ de 24 semanas, tras realizar actividad física a alta frecuencia se redujo 7,86 cm ($p = 0,001$) y 9,36 cm a baja frecuencia ($p = 0,001$); habiendo diferencia entre grupos ($p = 0,031$).

Ross et al.⁴⁰ también obtuvieron una reducción mayor en los grupos de baja cantidad a baja intensidad (-3,9 cm, $p < 0,001$), alta cantidad a baja intensidad (-4,6 cm, $p < 0,001$) y alta cantidad a alta intensidad (-4,6 cm, $p < 0,001$) en comparación con el GC. Sin embargo, no fue estadísticamente significativo entre los grupos ($p > 0,43$). Por otro lado, al realizar ejercicio de fuerza, resistencia o combinado durante 22 semanas también se obtiene una disminución significativa (-8,4 cm, -8,73 cm y -9,61 cm) ($p < 0,01$)⁴².

Por el contrario, Alizadeh et al.⁴³ no obtuvieron diferencias significativas en dicho parámetro tras realizar ejercicio 5 días/semana durante 40 min/día a las 12 semanas.

Masa grasa

Varios estudios han reducido de manera estadísticamente significativa la masa grasa^{28,41,44,46}. En uno de los estudios los participantes que llevaron a cabo ejercicio aeróbico a intensidad moderada redujeron 4 kg su masa grasa y los que realizaron ejercicio a alta intensidad 3,8 kg ($p = 0,001$)⁴⁴. En otro de los estudios los/as

participantes que realizaron ejercicio aeróbico redujeron 7,3 kg su masa grasa y los de resistencia 7,9 kg a los 18 meses ($p < 0,001$)⁴¹. Asimismo, tras realizar ejercicio combinado la masa grasa se redujo significativamente 3,6 kg a las 8 semanas ($p < 0,05$)²⁸.

Por otro lado, Sofková et al.⁴⁶ también obtuvieron una disminución significativa en el grupo de mayor edad entre el grupo de actividad diaria típica (-3,1 kg) y el grupo de muy activas (-6,2 kg) ($p = 0,003$), y entre el grupo de activas (-4,1 kg) y muy activas (-6,2 kg) ($p = 0,04$).

Masa magra

Las investigaciones que han logrado cambios significativos en la masa magra son escasas^{41,44}. En el estudio realizado en Copenhague se observó un aumento de 1 kg de la masa magra en el grupo que practicó ejercicio aeróbico a alta intensidad en comparación con el GC ($p = 0,06$)⁴⁴. En el de Carolina del Norte, en cambio, tras realizar ejercicio aeróbico y de resistencia redujeron la masa magra 1,7 kg y 1,2 kg respectivamente siendo ambos cambios significativos ($p < 0,01$) y habiendo diferencias entre ambos ($p < 0,01$)⁴¹.

Porcentaje de masa grasa

Diversos estudios han logrado diferencias significativas en la reducción del % de masa grasa tras la práctica de actividad física acompañada de una dieta^{28,41,42,45,46}. Tres de los estudios realizaron ejercicio 3 días/semana^{28,42,45}. En uno de ellos, las participantes redujeron su porcentaje 2,9 % ($p < 0,05$)²⁸. En otro, el grupo que realizó ejercicios de fuerza lo redujo 4,24 %, el de resistencia 4,74 % y el combinado 6,74 %; siendo significativo en todos los grupos ($p < 0,01$)⁴². En el tercero, tras realizar ejercicio de alto cumplimiento durante 2 meses se redujo 1,7 % y 2,6 % a los 4 meses ($p < 0,01$)⁴⁵.

Un ECA, realizó ejercicio 4 días/ semana⁴¹. Los grupos que realizaron ejercicio aeróbico y de resistencia también obtuvieron una reducción significativa del porcentaje de masa grasa al reducirlo 9,9 % y 11,3 % respectivamente; ambos significativos respecto al grupo sin ejercicio ($p < 0,001$)⁴¹.

Por otro lado, en el estudio de Sofková et al.⁴⁶ hubo diferencias significativas entre las participantes de mayor edad que realizaron actividad diaria típica y las activas ($p = 0,020$) y entre las que realizaron actividad diaria típica y las muy activas ($p = 0,001$).

Asimismo, entre las jóvenes muy activas y las de mayor edad muy activas hubo diferencias significativas ($p=0,020$).

Porcentaje de masa magra

Son pocos los estudios de dieta que han conseguido cambios significativos en el porcentaje de masa magra^{41,42,45}. Beavers et al.⁴¹ obtuvieron un aumento del 7,7 % y 9,1 % tras realizar ejercicio aeróbico y de resistencia respectivamente; ambos significativos respecto al grupo que no realizó ejercicio ($p < 0,0001$) y entre ambos ($p = 0,0066$)⁴¹. En la misma línea, en otro estudio, tras realizar ejercicio aeróbico a alto cumplimiento el porcentaje se incrementó 1,7 % y 2,6 % a los 2 y 4 meses ($p < 0,01$)⁴⁵. Sin embargo, al realizar ejercicio de resistencia durante 5 meses y medio, el porcentaje disminuyó 0,51 %⁴². En el resto de grupos fue incrementado 0,04 % en el grupo de fuerza y 0,3 % en el grupo combinado. Solamente fue significativo el cambio en el grupo combinado ($p < 0,05$) comparado con el GC⁴².

5.4.2 Parámetros fisiológicos

FC

La FC fue valorada en dos estudios^{44,45}, solamente siendo significativa en el de Rosenkilde et al.⁴⁴.

VO₂máx

Los/as participantes de varios estudios lograron cambios significativos en el VO₂máx^{28,40,42,44,45}. En un ECA en el que se realizó ejercicio aeróbico a alto cumplimiento durante 4 meses el VO₂máx aumentó 2,6 ml/kg/min ($p = 0,02$)⁴⁵. Asimismo, en otro estudio en el que se realizó diferentes tipos de ejercicio como aeróbico, de fuerza o estiramiento, el VO₂máx se incrementó 4,8 ml/kg/min ($p < 0,01$)²⁸. Otro de los estudios concluyó que aquellos/as que realizaron ejercicio de fuerza aumentaron significativamente su volumen 279 ml/min ($p < 0,05$)⁴², los/as que realizaron ejercicio de resistencia experimentaron un incremento de 321 ml/min ($p < 0,01$) y 409 ml/min el combinado ($p < 0,01$)⁴².

Teniendo en cuenta la dosis, se comprobó que con la realización de ejercicio aeróbico a dosis moderada y alta también se obtiene un aumento del VO₂máx tal y como determinaron Rosenkilde et al.⁴⁴, logrando un incremento del 18 % en el grupo de ejercicio moderado y un 17 % en el de alta dosis; siendo ambos cambios significativos ($p < 0,001$ vs GC)⁴⁴.

Por otro lado, en el ensayo de Ross et al.⁴⁰ se puede ver cómo el grupo que realizó ejercicio a gran cantidad y baja intensidad aumentó 3,20 l/min su volumen a las 8 semanas y 3,25 l/min a las 24 semanas siendo significativo respecto al GC y el grupo de baja intensidad ($p < 0,001$). Del mismo modo, el grupo que realizó gran cantidad de ejercicio a alta intensidad aumentó 3,27 l/min en 8 semanas y 3,40 l/min en 24 semanas siendo significativo en comparación con el resto de grupos ($p < 0,05$)⁴⁰.

PA

De los estudios evaluados que realizaron ejercicio físico acompañado de una dieta solamente dos obtuvieron una reducción significativa de la PA^{28,40}. Las participantes del estudio de Joseph et al.²⁸ redujeron la presión arterial 5 mmHg ($p < 0,05$). Del mismo modo, en el ensayo de Ross et al.⁴⁰ la PAS disminuyó 4,6 mmHg ($p < 0,05$; $p = 0,023$ vs GC) al realizar ejercicio de gran cantidad y a baja intensidad y la PAD 3,6 mmHg ($p = 0,008$ vs GC).

5.4.3 Parámetros bioquímicos

Triglicéridos

Dos artículos de los revisados redujeron los triglicéridos^{28,39}. El ensayo realizado en Israel determinó que con la práctica de ejercicio los TG disminuyeron 30,3 mg/% ($p < 0,05$)²⁸. Asimismo, el estudio llevado a cabo en Irán concluyó que tras realizar ejercicio a alta y baja frecuencia se redujeron las concentraciones 0,21 y 0,22 mmol/L respectivamente³⁹.

Colesterol

El colesterol es un parámetro que solamente se ha evaluado en dos artículos obteniendo reducciones significativas^{28,39}. Se ha podido observar cómo tras realizar ejercicio combinado con dieta disminuyó 19,6 mg/% en el estudio de Joseph et al.²⁸ ($p < 0,05$). Asimismo, los grupos de baja y alta frecuencia también redujeron sus concentraciones 0,45 y 0,43 mmol/L respectivamente ($p = 0,001$) tal y como exponen Madjd et al.³⁹.

HDL

Este parámetro se incrementó de manera significativa en el estudio de Madjd et al.³⁹ y en el de Ross et al.⁴⁰. El ECA iraní lo aumentó en los grupos de baja y alta frecuencia 0,14 mmol/L ($p = 0,001$)³⁹. En el ECA canadiense, en cambio, solamente se obtuvieron

cambios significativos en el grupo de gran cantidad a baja intensidad de ejercicio tras aumentar 0,1 mmol/L ($p=0,021$)⁴⁰.

6 DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en los estudios seleccionados muestran que con la realización de ejercicio aeróbico a dosis baja (800-1000 kcal/semana) durante 6 meses, no se observó una pérdida de peso significativa³². Sin embargo, en otro estudio de 10 meses de duración en el que realizaron ejercicio a dosis baja (comenzando a 750 kcal/semana durante los primeros 4 meses y continuando hasta terminar a 2000 kcal/semana) se obtuvo una disminución significativa de 4 kg³³. Asimismo, tras realizar ejercicio aeróbico a 1500-1800 kcal/semana se obtuvo una reducción significativa de 5,3 kg³⁷. No se hallaron diferencias significativas en la pérdida de peso entre realizar ejercicio a dosis baja o alta^{32-34,38}.

A pesar de que la realización de ejercicio aeróbico junto con ejercicios de fuerza lleve a una reducción de peso, circunferencia de la cintura, masa grasa y % de masa grasa mayor, se obtiene un menor aumento de la masa magra y del % de masa magra que si se realizan ejercicios de fuerza solamente^{36,41}. No obstante, incluso se puede llegar a perder mayor masa grasa y mayor % de masa grasa con la realización de ejercicios de resistencia que con el aeróbico⁴¹.

Tal y como se ha podido comprobar, se puede lograr una reducción de la masa grasa en las personas con sobrepeso y obesidad a través de la práctica de ejercicio moderado o vigoroso; de hecho, los desplazamientos activos pueden ser una herramienta útil para dicha finalidad³⁴.

Los/as participantes que llevaron a cabo intervenciones de mayor duración, obtuvieron mayores reducciones del peso corporal y del IMC^{32-34,36-38}. Del mismo modo, un meta-análisis que evaluó el efecto de series cortas acumuladas de ejercicio sobre los índices de peso y obesidad en adultos, concluyó que cuanto mayor es la duración general de la intervención de ejercicio (>10 semanas) mayor es la disminución de los índices de obesidad⁴⁷.

En la mayoría de las intervenciones se realizó 150 min/semana de ejercicio físico obteniendo cambios significativos en el peso corporal, IMC, masa grasa y/o masa

magra^{32-34,36-38}. En general, se ha comprobado que cuanto mayor es el tiempo que se dedica a realizar actividad física por semana, mayores son los resultados que se obtienen^{32,33,38}; sin embargo, algunos de los/as participantes que llevaron a cabo intervenciones con una duración menor lograron un cambio similar o mayor de los parámetros, pudiendo ser por el tipo de ejercicio que se llevó a cabo^{34, 36}. Kim et al.⁴⁷ en su meta-análisis, también concluyeron que aquellos adultos que hicieron ejercicio durante 150 minutos o más por semana redujeron de manera eficaz los índices de obesidad. Por lo tanto, a la hora de practicar ejercicio con el objetivo de reducir el exceso de peso, se debe tener en cuenta la dosis de ejercicio por semana. Asimismo, en una revisión se concluyó que los indicadores de adiposidad mejoraban de manera significativa tras llevar a cabo intervenciones a largo plazo⁴⁸.

A pesar de que se recomiende la práctica de ejercicio físico en un tiempo determinado, se tiene que considerar el tipo de ejercicio realizado por el tiempo de descanso y el invertido en ir de una máquina a otra.

Por otro lado, si al aumento de la actividad física se le añade el apoyo psicológico puede resultar beneficioso para los/as pacientes ya que no solo mejora los parámetros antropométricos y estilos de vida, sino que, junto con una restricción calórica, puede mejorar el bienestar subjetivo, la autoeficacia, la imagen corporal y autoimagen²⁸.

7 CONCLUSIONES

Esta revisión crítica de la literatura ha permitido observar el efecto que tiene el ejercicio físico ante el proceso de reducción de peso. Se ha comprobado que con la práctica del ejercicio físico se puede reducir el peso corporal, el IMC, el porcentaje de grasa corporal y la grasa corporal. Sin embargo, dependiendo del tipo de ejercicio llevado a cabo, se obtienen diferentes beneficios. La realización de ejercicios de fuerza ayuda a aumentar o mantener la masa magra; tras la práctica de ejercicio aeróbico, en cambio, la masa magra se mantiene o incluso disminuye.

Algunos estudios determinaron que con la realización de ejercicio aeróbico se obtiene una mayor reducción de la masa grasa en comparación con los ejercicios de fuerza^{36,42}; sin embargo, también se ha observado lo contrario⁴¹. Por ello, con el fin de mantener un equilibrio y adquirir los beneficios de cada uno, se recomienda llevar a cabo una combinación de ambos ejercicios si no se busca un resultado en concreto.

Asimismo, si se instruye en la realización de ejercicio físico a una intensidad moderada-elevada, durante un periodo corto de tiempo se ha comprobado que se consiguen mayores cambios en comparación con si se realiza a una intensidad menor durante un largo periodo de tiempo ya que las personas van perdiendo el interés y la motivación de la que parten. De esta manera, se podría lograr reducir el número de personas sedentarias.

A pesar de que con la práctica del ejercicio físico se consigan cambios significativos en los parámetros antropométricos y fisiológicos, no se encontraron modificaciones significativas en los parámetros bioquímicos.

Por otro lado, se ha podido comprobar que aquellos/as participantes que han realizado ejercicio físico junto con una dieta han logrado mayores cambios en comparación con los que no llevaron un control de su ingesta. No obstante, el ejercicio físico genera mayor pérdida de la masa grasa y preserva la masa magra en comparación con la restricción energética sola⁴⁹.

Esta revisión no está exenta de limitaciones. Por un lado, la muerte experimental, ya que los/as participantes de algún estudio abandonaron antes de su finalización por lo que el tamaño muestral terminó siendo menor del esperado^{28,33,42,45}. Por otro lado, en la gran mayoría de los estudios revisados, los grupos son mixtos no habiéndose realizado análisis en función al sexo, por lo que no se puede saber si hay un efecto del mismo en los resultados. Para futuras investigaciones, se podría realizar una revisión crítica de manera que se determinen las diferencias entre sexos ante la práctica del ejercicio en el proceso de reducción de peso. Continuando con las limitaciones, al ser estudios tan diferentes en cuanto a la intensidad, duración, tipo de ejercicio, extensión, sexo, etc. los resultados no podrían generalizarse.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los beneficios del ejercicio físico, este tiene una especial relevancia en el mantenimiento y la mejora de la salud. En Atención Primaria, todo profesional de la salud debería conocer sus efectos y las recomendaciones a seguir de manera que podamos, junto con las recomendaciones dietéticas, reducir el exceso de peso mejorando así la calidad de vida. Asimismo, la práctica de ejercicio físico podría ser una gran alternativa para aquellos/as que necesitan disminuir su peso y tienen dificultades para llevar a cabo una dieta.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesidad y sobrepeso. 2021. [consultado: 20 oct 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
2. Serra-Majem L, Bautista-Castaño I. Etiology of obesity: two “key issues” and other emerging factors. *Nutr Hosp.* 2013; 28(5):32-43. Doi: [10.3305/nh.2013.28.sup5.6916](https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.sup5.6916).
3. Caixàs A, Villaró M, Arraiza C, Montalvá JC, Lecube A, Fernández-García JM, et al. Documento de consenso de la Sociedad Española de Obesidad (SEEDO) y de la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN) sobre la continuidad asistencial en obesidad entre Atención Primaria y Unidades Especializadas Hospitalarias 2019. *Med Clin (Barc)*. 2020; 155(6): 267.e1-267.e11. Doi: doi.org/10.1016/j.medcli.2019.10.014.
4. Ferreira L. Clasificación del sobrepeso y la obesidad [Internet]. A Coruña; 2016 [Revisado jun 2016; consultado 15 Dic 2021]. Disponible en: <https://meiga.info/Escalas/Obesidad.pdf>.
5. Olza Meneses J, Gil Hernández A. La obesidad. *Mediterráneo Económico* 27. Nutrición y Salud. Madrid: Cajamar Caja Rural; 2015: 225-37.
6. El personal de Healthwise. Distribución de la grasa corporal [Internet]. Cigna; 2021 [revisado 28 jul 2021; consultado 22 dic 2021]. Disponible en: <https://www.cigna.com/es-us/individuals-families/health-wellness/hw/distribucion-de-la-grasa-corporal-zm6365>.
7. Moreno M. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2012; 23(2): 124-128. Doi: [10.1016/S0716-8640\(12\)70288-2](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70288-2).
8. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications [Internet]. 2015 [consultado: 15 dic 2021]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/7699>.
9. Hales CM, Carroll MD, Fryar CD, Ogden CL. Prevalence of obesity among adults and youth: United States 2015–2016. *NCHS Data Brief*. 2017; (288):1-8.
10. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Madrid: INE; 2020 [consultado 17 Dic 2021]. Determinantes de salud (sobrepeso, consumo de fruta y verdura, tipo de lactancia, actividad física). Disponible en:

https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926457058&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalle¶m3=1259924822888#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20Encuesta%20Europea%20de,5%25%20de%20mujeres%20padecen%20obesidad.&text=Respecto%20al%20sobrepeso%2C%20un%2044,de%20Salud%20en%20Espa%C3%B1a%202020.

11. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Madrid: INE; 2020 [consultado 17 Dic 2021]. Índice de masa corporal población adulta según sexo y comunidad autónoma. Población de 18 y más años. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p420/a2019/p03/10/&file=01004.px#!tabs-tabla>.
12. Organización Mundial de la Salud (OMS). Obesidad y diabetes, una plaga lenta pero devastadora: discurso inaugural de la Directora General en la 47ª reunión de la Academia Nacional de Medicina [Internet]. 2016. [consultado: 12 Dic 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/obesity-and-diabetes-the-slow-motion-disaster-keynote-address-at-the-47th-meeting-of-the-national-academy-of-medicine>.
13. Finkelstein EA, Khavjou OA, Thompson H, Trogon JG, Pan L, Sherry B, et al. Obesity and Severe Obesity Forecasts Through 2030. *Am. J. Prev. Med.* 2012; 42 (6): 563-70. Doi: [10.1016/j.amepre.2011.10.026](https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.10.026).
14. Ceballos-Macías JJ, Pérez Negrón-Juárez R, Flores-Real JA, Vargas-Sánchez J, Ortega-Gutiérrez G, Madriz-Prado R, et al. Obesidad. Pandemia del siglo XXI. *Rev Sanid Mil.* 2018; 72(5-6): 332-8.
15. Ciangura C, Carette C, Faucher P, Czernichow S, Oppert JM. Obesidad en el adulto. *EMC-Tratado de Medicina.* 2017; 21(2): 1-10.
16. Lehnert T, Sonntag D, Konnopka A, Riedel-Heller S, König HH. Economic costs of overweight and obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2013; 27(2): 105-15. Doi: [10.1016/j.beem.2013.01.002](https://doi.org/10.1016/j.beem.2013.01.002).
17. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Combatir la obesidad impulsaría la economía y el bienestar [Internet]. 2019. [consultado: 18 Dic 2021]. Disponible en: <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/combatirolaobesidadimpulsarialaeconomiayelbienestar.htm>.

18. Organización Mundial de la Salud (OMS). Actividad física [Internet]. 2020. [consultado: 22 oct 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> .
19. Pérez BM. Salud: entre la actividad física y el sedentarismo. *An Venez Nutr.* 2014; 27(1): 119-28.
20. Ortega Sánchez-Pinilla R. Prescripción de la actividad física adaptada al estado funcional de cada paciente. *Formación Médica Continuada en Atención Primaria (FMC).* 2012; 19(7):392-401.
21. Aguilar Cordero MJ, Ortégón Piñero A, Mur Villar N, Sánchez García JC, García Verazaluce JJ, García García I, et al. Programas de actividad física para reducir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes; revisión sistemática. *Nutr. Hops.* 2014; 30(4): 727-40. Doi: [10.3305/nh.2014.30.4.7680](https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7680).
22. Crespo-Salgado JJ, Delgado-Martín JL, Blanco-Iglesias O, Aldecoa-Landesa S. Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Aten Primaria.* 2015; 47(3): 175-83. Doi: [10.1016/j.aprim.2014.09.004](https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.09.004).
23. Arocha Rodolfo JI. Sedentarism, a disease from XXI century. *Clin Investing Arterioscler.* 2019; 31(5): 233-40. Doi: [10.1016/j.arteri.2019.04.004](https://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.04.004).
24. Gómez JT. Causas y consecuencias sistémicas de la obesidad y el sobrepeso. *REH- revista educação e humanidades.* 2020; 1(2): 157-78.
25. Organización Mundial de la Salud (OMS). Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo [Internet]. 2020. [consultado: 18 Dic 2021] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337004/9789240014817-spa.pdf>
26. Bonilla Arena E, Sáez Torralba ME. Beneficios del ejercicio en el adulto. *RqR Enferm Comunitaria.* 2014; 2(4): 21-30.
27. Cordero A, Masía MD, Galve E. Ejercicio físico y salud. *Rev Esp Cardiol.* 2014; 67(9): 748-53. Doi: [10.1016/j.recesp.2014.04.007](https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.04.007).
28. Joseph G, Arviv-Eliashiv R, Tesler R. A comparison of diet versus diet + exercise programs for health improvement in middle-aged overweight women. *Women's Health.* 2020; 16: 1-12. Doi: [10.1177/1745506520932372](https://doi.org/10.1177/1745506520932372).
29. Broskey NT, Martin CK, Burton JH, Church TS, Ravussin E, Redman LM. Effect of aerobic exercise-induced weight loss on the components of daily energy

- expenditure. *Med Sci Sports Exerc.* 2021; 53(10): 2164-72. Doi: [10.1249/MSS.0000000000002689](https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002689).
30. Caracuel Tubío JC, Arbinagaibarzábal F. Repercusión del ejercicio físico sobre la salud. *Apuntes de Psicología.* 2012; 30(1-3): 547-54.
31. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement *J. Clin. Epidemiol.* 2009; 62: 1006-12. Doi: [10.1016/j.jclinepi.2009.06.005](https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.005).
32. Broskey NT, Martin CK, Burton JH, Church TS, Ravussin E, Redman LM. Effect of aerobic exercise-induced weight loss on the components of daily energy expenditure. *Med Sci Sports Exerc.* 2021; 53(10): 2164-72. Doi: [10.1249/MSS.0000000000002689](https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002689).
33. Donnelly JE, Honas JJ, Smith BK, Mayo MS, Gibson CA, Sullivan DK, et al. Aerobic exercise alone results in clinically significant weight loss for men and women: Midwest Exercise Trial-2. *Obesity.* 2013; 21(3): 219-28. Doi: [10.1002/oby.20145](https://doi.org/10.1002/oby.20145).
34. Quist JS, Rosenkilde M, Petersen MB, Gram AS, Sjödín A, Stallknecht B. Effects of active commuting and leisure-time exercise on fat loss in women and men with overweight and obesity: A randomized controlled trial. *Int J Obes.* 2018; 42(3): 469-78. Doi: [10.1038/ijo.2017.253](https://doi.org/10.1038/ijo.2017.253).
35. Beavers KM, Ambrosius WT, Nicklas BJ, Rejeski WJ. The independent and combined effects of physical activity and weight loss on inflammatory biomarkers in overweight and obese older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2013; 61(7): 1089-94. Doi: [10.1111/jgs.12321](https://doi.org/10.1111/jgs.12321).
36. Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW, et al. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in 2 overweight or obese adults. *J Appl Physiol.* 2012; 113(12): 1831-7. Doi: [10.1152/jappphysiol.01370.2011](https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01370.2011).
37. Cullberg KB, Christiansen T, Paulsen SK, Bruun JM, Pedersen SB, Richelsen B. Effect of weight loss and exercise on angiogenic factors in the circulation and in adipose tissue in obese subjects. *Obesity.* 2013; 21(3): 454-60. Doi: [10.1002/oby.20060](https://doi.org/10.1002/oby.20060).
38. Keating SE, Hackett DA, Parker HM, O'Connor HT, Gerofi JA, Sainsbury A, et al. Effect of aerobic exercise training dose on liver fat and visceral adiposity. *J Hepatol.* 2015; 63 (1): 174-82. Doi: [10.1016/j.jhep.2015.02.022](https://doi.org/10.1016/j.jhep.2015.02.022).

39. Madjd A, Taylor MA, Neek LS, Delavari A, Malekzadeh R, MacDonald IA, et al. Effect of weekly physical activity frequency on weight loss in healthy overweight and obese women attending a weight loss program: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2016; 104(5): 1202-8. Doi: [10.3945/ajcn.116.136408](https://doi.org/10.3945/ajcn.116.136408).
40. Ross R, Hudson R, Stotz PL, Lam M. Effects of exercise amount and intensity on abdominal obesity and glucose tolerance in obese adults: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2015; 162 (5):325-34. Doi: [10.7326/M14-1189](https://doi.org/10.7326/M14-1189).
41. Beavers KM, Ambrosius WT, Rejeski WJ, Burdette JH, Walkup MP, Sheedy JL, et al. Effect of exercise type during intentional weight loss on body composition in older adults with obesity. *Obesity*. 2017; 25(11): 1823-9. Doi: [10.1002/oby.21977](https://doi.org/10.1002/oby.21977).
42. Benito PJ, López-Plaza B, Bermejo LM, Peinado AB, Cupeiro R, Butragueño J, et al. Strength plus endurance training and individualized diet reduce fat mass in overweight subjects: A Randomized Clinical Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17(7): 2596. Doi: [10.3390/ijerph17072596](https://doi.org/10.3390/ijerph17072596).
43. Alizadeh Z, Kordi R, Rostami M, Mansournia M, Hosseinzadeh-Attar S, Fallah J. Comparison between the effects of continuous and intermittent aerobic exercise on weight loss and body fat percentage in overweight and obese women: A Randomized Controlled Trial. *Int J Prev Med*. 2013; 4(8):881-8.
44. Rosenkilde M, Auerbach P, Reichkender MH, Ploug T, Stallknecht BM, Sjödin A. Body fat loss and compensatory mechanisms in response to different doses of aerobic exercise—a randomized controlled trial in overweight sedentary males. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2012; 303(6): 571-9. Doi: [10.1152/ajpregu.00141.2012](https://doi.org/10.1152/ajpregu.00141.2012).
45. Emerenziani GP, Gallotta MC, Migliaccio S, Ferrari D, Greco EA, Saavedra FJ. Effects of an individualized home-based unsupervised aerobic training on body composition and physiological parameters in obese adults are independent of gender. *J Endocrinol Invest*. 2018; 41(4): 465-73. Doi: [10.1007/s40618-017-0771-2](https://doi.org/10.1007/s40618-017-0771-2).
46. Sofková T, Přidalová M. Assessment of changes in somatic characteristics based on the level of physical activity in women who undertook weight reduction course. *Cent Eur J Public Health*. 2018; 26(3): 223–7. Doi: [10.21101/cejph.a4678](https://doi.org/10.21101/cejph.a4678).
47. Kim H, Reece J, Kang M. Effects of Accumulated Short Bouts of Exercise on Weight and Obesity Indices in Adults: A Meta-Analysis. *Am J Health Promot*. 2020; 34(1): 96-104. Doi: [10.1177/0890117119872863](https://doi.org/10.1177/0890117119872863).

48. Baker A, Sirois-Leclerc H, Tulloch H. The Impact of Long-Term Physical Activity Interventions for Overweight/Obese Postmenopausal Women on Adiposity Indicators, Physical Capacity, and Mental Health Outcomes: A Systematic Review. *J Obes.* 2016: 1-22. Doi: [10.1155/2016/6169890](https://doi.org/10.1155/2016/6169890).
49. Miller CT, Fraser SF, Levinger I, Straznicky NE, Dixon JB, Reynolds J, et al. The Effects of Exercise Training in Addition to Energy Restriction on Functional CAPACITIES AND Body Composition in Obese Adults during Weight Loss: A Systematic Review. *PLoS One.* 2013; 8(11): e81692. Doi: [10.1371/journal.pone.0081692](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081692)

9 ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de la obesidad según el IMC.

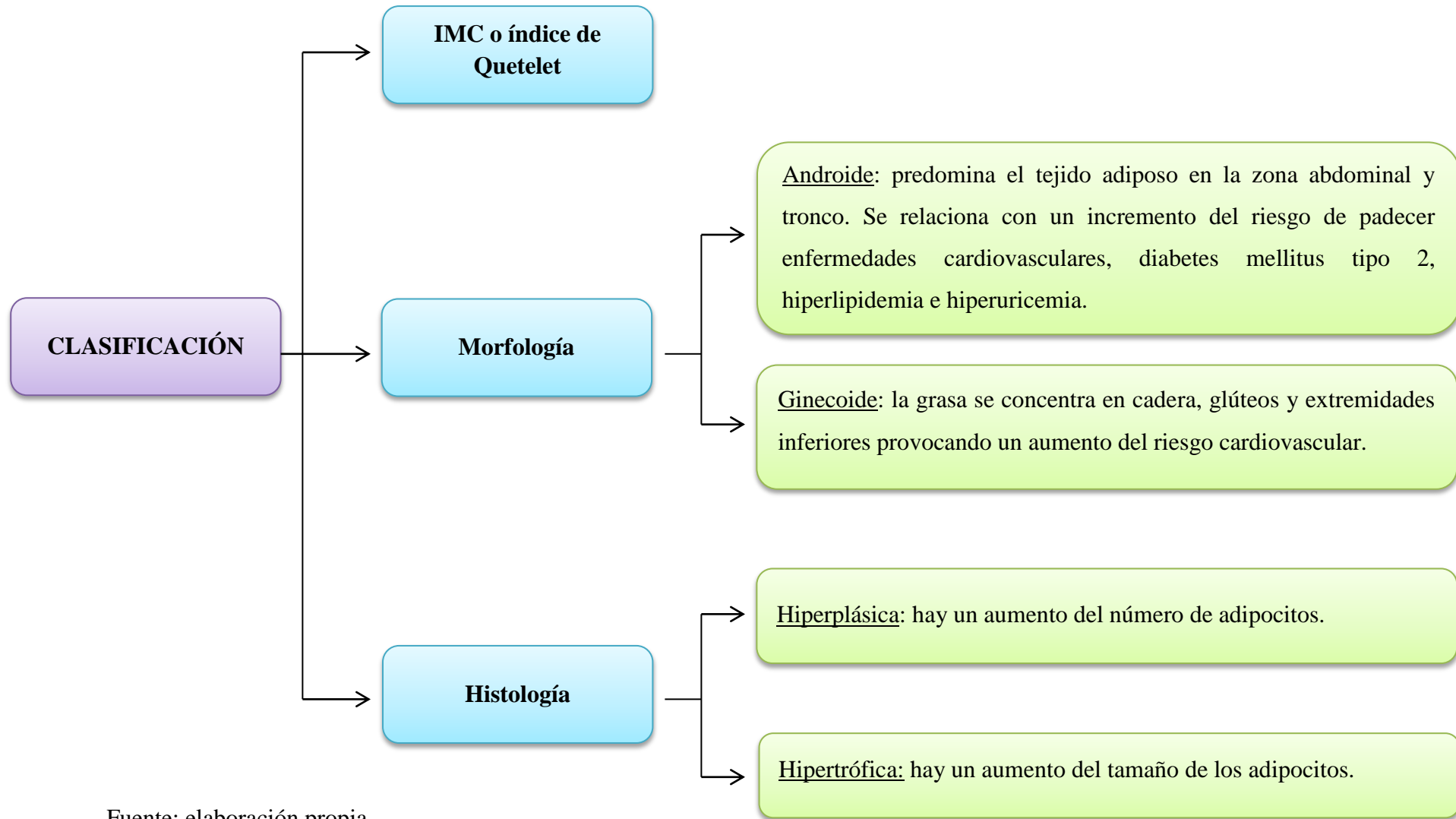
IMC (kg/m ²)	Clasificación
< 18,5	Delgadez
18,5-24,9	Peso de referencia
25-29,9	Sobrepeso
30-34,9	Obesidad moderada (clase 1)
35-39,9	Obesidad grave (clase 2)
≥ 40	Obesidad masiva o mórbida (clase 3)

Tabla 1. Clasificación según la OMS¹.

IMC (kg/m ²)	Clasificación
< 18,5	Peso insuficiente
18,5-24,9	Normopeso
25,0-26,9	Sobrepeso grado I
27,0-29,9	Sobrepeso grado II (preobesidad)
30,0-34,9	Obesidad de tipo I (leve)
35,0-39,9	Obesidad de tipo II (moderada)
40,0-49,9	Obesidad de tipo III (mórbida)
≥ 50,0	Obesidad de tipo IV (extrema)

Tabla 2. Clasificación según SEEDO³.

Anexo 2. Clasificación de la obesidad



Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Factores predisponentes y mantenedores del exceso de peso.

<u>Factores</u>	<u>Factores</u>	<u>Mayor prevalencia de desarrollar sobrepeso u obesidad</u>
Demográficos	Sexo	↑ Femenino
	Edad	↑ Mayor edad
	Raza	↑ Afro-descendientes y origen hispano
Socioculturales	Nivel cultural	↑ Nivel educativo menor
	Nivel socioeconómico	↑ Países en vías de desarrollo
	Distribución geográfica	↑ Sureste de la península, noroeste y canarias
Biológicos	Número de hijos	↑ Mayor número de hijos.
Conductuales	Dieta	↑ Ingesta de grasas y alimentos ultraprocesados, menor consumo de frutas y verduras y mayor toma de bebidas azucaradas.
	Tabaquismo	↑ Dejar de fumar
	Ingesta de alcohol	↑ Mayor ingesta
Actividad física	Hábitos sedentarios	↑ Más sedentarios

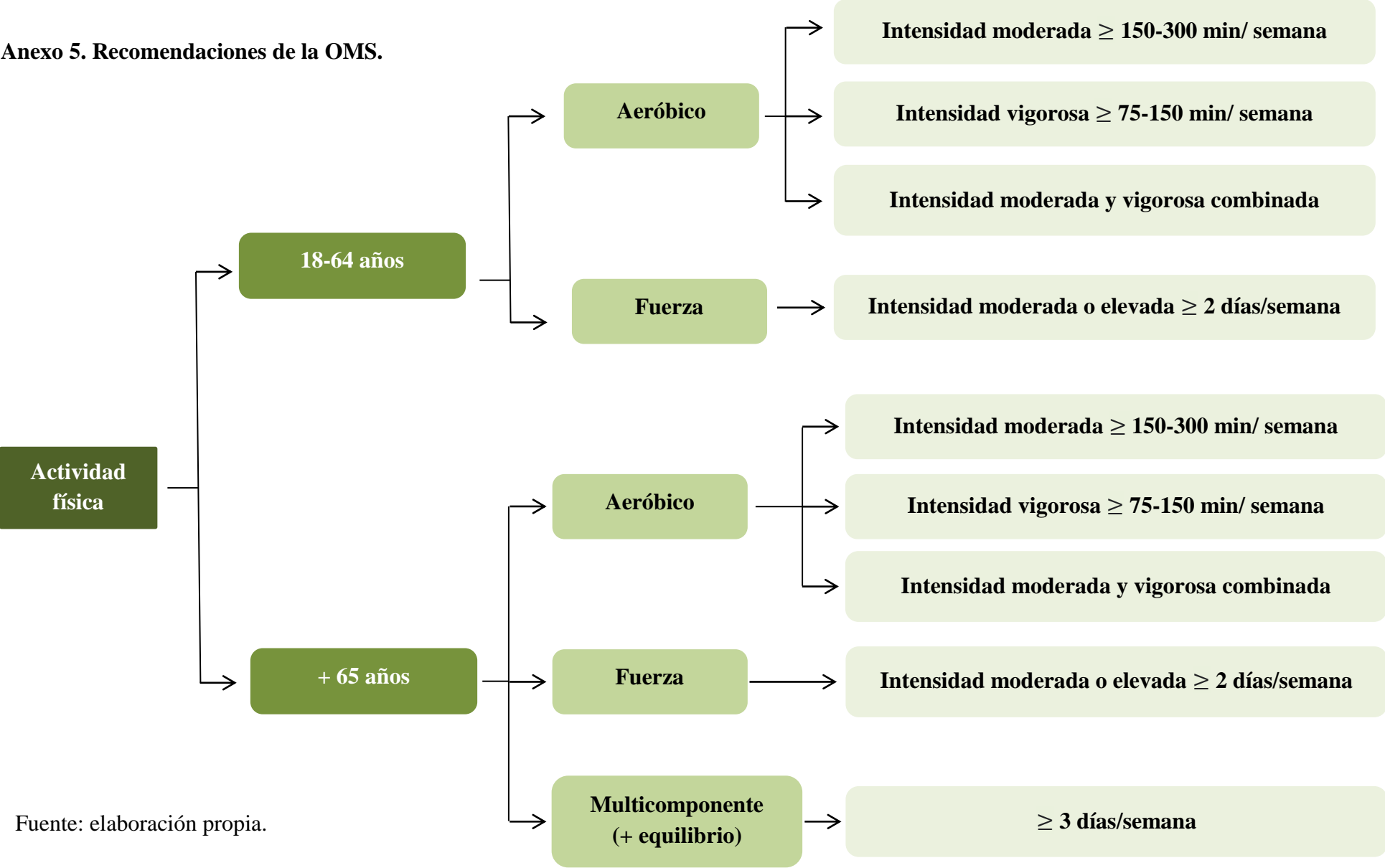
Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Prevalencia del sobrepeso y la obesidad en 2020.

	Sobrepeso	Obesidad
España¹⁰		
Total	36,01 %	15,65 %
Mujeres	30,6 %	15,5 %
Hombres	44,9 %	16,5 %
CAPV¹¹		
Total	35,18 %	12,14 %
Mujeres	25,31 %	11,75 %
Hombres	45,94 %	12,20 %

Fuente: elaboración propia.

Anexo 5. Recomendaciones de la OMS.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 6. Beneficios del ejercicio físico.

Factores	Beneficios
Psicológicos	<ul style="list-style-type: none">- Disminuye el estrés, la ansiedad, la depresión y el insomnio.- Mejora la apariencia física, la calidad del sueño, el juicio y el razonamiento.- Favorece el aprendizaje.
Sociales	<ul style="list-style-type: none">- Ayuda a sociabilizar, superar retos, afrontar dificultades y distraerse.- Incrementa la autonomía.
Fisiológicos	<ul style="list-style-type: none">- Disminuye el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus (DM), de padecer algunos cánceres, atrofia muscular y osteoporosis.- Refuerza el sistema inmunitario.- Reduce las caídas en las personas mayores.- Favorece el tránsito intestinal y la entrada de oxígeno a nuestro organismo.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 7. Tabla de sinónimos y palabras clave

Concepto	Lenguaje natural		Descriptor (lenguaje controlado)
	Sinónimo	Inglés	
Ejercicio físico	Actividad física Ejercicio Entrenamiento Preparación física	Physical activity Exercise Training Physical training	Medline (MeSH): exercise CINAHL (Descriptor de CINAHL): exercise, physical activity CUIDEN: ejercicio físico, actividad física Lilacs: ejercicio físico Cochrane: exercise PEDro: Exercise NICE: exercise, physical activity RNAO: exercise, physical activity
Reducción de peso	Bajada de peso Adelgazamiento Pérdida de peso Rebajar el peso Enflaquecer Reducción de kilogramos	Weight loss Slim down Weight loss Reduce weight Thin Kilogram reduction	Medline (MeSH): weight loss CINAHL (Descriptor de CINAHL): weight loss CUIDEN: adelgazamiento, pérdida de peso Lilacs: pérdida de peso Cochrane: weight loss PEDro: weight loss NICE: weigh los RNAO: weight loss
Obesidad	Gordura Adiposis	Fatness Adiposis	Medline (MeSH): obesity CINAHL (Descriptor de CINAHL): obesity CUIDEN: obesidad Lilacs: obesidad Cochrane: obesity PEDro: obesity NICE: obesity RNAO: obesity
Sobrepeso	Exceso de peso Gordura	Overweight Fatness	Medline (MeSH): overweight CINAHL (Descriptor de CINAHL): overweight CUIDEN: sobrepeso, gordura

			Lilacs: sobrepeso Cochrane: overweight PEDro: verweight NICE: overweight RNAO: overweight
--	--	--	--

Anexo 8. Tabla de ecuaciones probadas y resultados obtenidos.

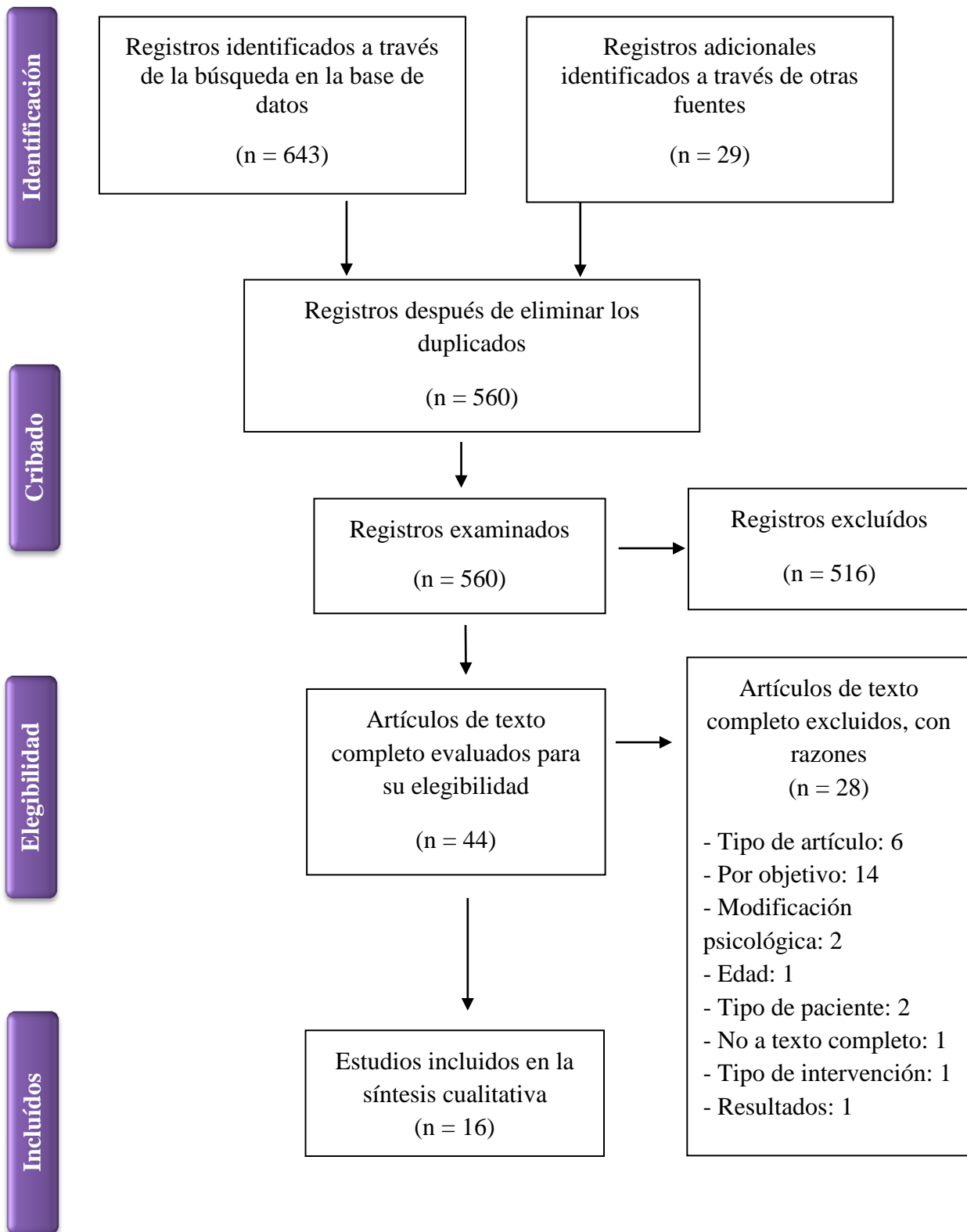
Búsquedas	Ecuación de búsqueda	Resultados		Observaciones
		Encon- trados	Útiles	
Bases de datos				
Ovid Medline 1	Exercise AND Weight Loss AND (Obesity OR Overweight) (limit to “all adult (19 plus years)”)	418	-	Búsqueda poco efectiva por la cantidad de artículos que aparecen. La próxima búsqueda se limitará por año de publicación.
Ovid Medline 2	Exercise AND Weight Loss AND (Obesity OR Overweight) (limit to “all adult (19 plus years)” and last 10 years)	236	21	Búsqueda efectiva. - 181 se descartaron por no responder al objetivo del trabajo. - 2 porque el autor era anónimo. - 2 por idioma. - 1 por tratarse de un protocolo. - 1 por no cumplir con el criterio edad. - 28 artículos eran anteriores a 2012.
CINAHL	(MM exercise OR MM physical activity) AND MM weight loss AND (MM obesity OR MM overweight) Limitado a fecha de publicación 2012-2021 y grupos de edad: all adult	102	5	Búsqueda efectiva. - 15 artículos fueron descartados por no responder al objetivo. - 1 artículo por idioma. - 81 artículos por estar repetidos.
CUIDEN 1	([cla=Ejercicio físico])OR((([cla=Actividad física])AND((([cla=Adelgazamiento])OR((([cla=Pérdida de peso])AND((([cla=Obesidad])OR (([cla=Sobrepeso])OR([cla=Gordura]))))))))))) Limitado a fecha de publicación 2012-2021	889	-	Búsqueda poco efectiva por la cantidad de artículos que aparecen. La próxima búsqueda se realizará a través de una búsqueda simple.
CUIDEN 2	((“ejercicio físico”)OR(“actividad física”)) AND (((“adelgazamiento”) OR (“pérdida de peso”)) AND ((“obesidad”) OR (“sobrepeso”) OR (“gordura”))) Limitado a fecha de publicación 2012-2021	9	0	Búsqueda no efectiva; no se ha encontrado ningún artículo que cumpliera con el objetivo.

LILACS	"ejercicio físico" [Descriptor de asunto] and "pérdida de peso" [Descriptor de asunto] and "obesidad" OR "sobrepeso" [Descriptor de asunto]	26	1	Búsqueda poco efectiva, se ha encontrado 1 artículo que cumple con el objetivo. <ul style="list-style-type: none"> - 2 se descartaron por no responder al objetivo. - 4 por edad. - 10 por idioma. - 9 por fecha de publicación.
PEDro	exercise* weight loss* obesity* overweight* published since 2012	98	11	Búsqueda efectiva. <ul style="list-style-type: none"> - 66 se descartaron por objetivo. - 3 por estar duplicados. - 3 por idioma. - 9 por edad. - 6 por tipo de artículo.
Organizaciones de práctica basada en la evidencia científica:				
COCHRANE 1	("exercise"):kw AND ("weight loss"):kw AND ("obesity"):kw Limit to content type Cochrane reviews, Cochrane library publication date from jan 2012 to nov 2021 and search word variations.	5	0	Búsqueda no efectiva. <ul style="list-style-type: none"> - 2 artículos fueron descartados por objetivo. - 3 por estar repetidos.
COCHRANE 2	("exercise"):kw AND ("weight loss"):kw AND ("overweight"):kw Limit to content type Cochrane reviews, Cochrane library publication date from jan 2012 to nov 2021 and search word variations.	3	0	Búsqueda no efectiva. Los artículos fueron descartados por estar repetidos
NICE 1	exercise. Filtrado a type: guidance and quality standard.	1	0	Búsqueda no efectiva. El artículo que se ha encontrado está duplicado.
NICE 2	physical activity. Filtrado a type: guidance and quality standard.	9	2	Búsqueda efectiva. Se han encontrado 2 artículos de interés. <ul style="list-style-type: none"> - 4 artículos se han rechazado por objetivo. - 1 artículo se ha descartado por el criterio edad.

				- 2 artículos han sido descartados por la fecha.
NICE 3	weight loss. Filtrado a type: guidance and quality standard.	1	0	Búsqueda no efectiva. No se ha encontrado ningún artículo de interés.
NICE 4	obesity. Filtrado a type: guidance and quality standard.	13	1	Búsqueda efectiva. Se ha encontrado un artículo de interés - 10 se han descartado por no responder al objetivo. - 2 artículos no se han seleccionado por no cumplir con el criterio edad.
NICE 5	Overweight. Filtrado a type: guidance and quality standard.	4	1	Búsqueda efectiva. Se ha encontrado un artículo de interés. - 2 se han descartado por estar duplicados. - 1 se descarta por el criterio edad.
RNAO 1	Exercise AND weight loss AND obesity	0	-	Búsqueda no efectiva. No se han obtenido resultados. La siguiente se realizará con menos palabras clave.
RNAO 2	Exercise AND weight loss	0	-	Búsqueda no efectiva. No se han obtenido resultados. La siguiente se realizará con menos palabras clave.
RNAO 3	Exercise	39	0	Búsqueda no efectiva. - 38 artículos no respondían al objetivo. - 1 artículo no cumplía con el criterio edad.
RNAO 4	Physical activity	35	0	Búsqueda no efectiva. - 22 se descartaron por objetivo. - 5 por edad. - 8 por estar repetidos.
RNAO 5	Weight loss	1	0	Búsqueda no efectiva. El artículo se descartó por estar duplicado.
RNAO 6	Obesity	53	0	Búsqueda no efectiva. - 39 artículos no se seleccionaron por no

				cumplir con el objetivo. - 9 por el criterio edad. - 5 por estar duplicados.
RNAO 7	Overweight	8	0	Búsqueda no efectiva. - 2 artículos no cumplían con el objetivo. - 5 estaban duplicados. - 1 no correspondía la edad.
Otros recursos electrónicos				
SCIELO	("ejercicio físico" OR "actividad física") AND ("reducción de peso" OR "adelgazamiento" OR "pérdida de peso") AND ("sobrepeso" OR "obesidad" OR "gordura") Limitado a año de publicación 2012-2021.	28	1	Búsqueda poco efectiva. Se encontró 1 artículo que respondía al objetivo.

Anexo 9. Diagrama de flujo de selección de la literatura PRISMA



Anexo 10. Lectura crítica de estudios de investigación

Artículo: Joseph G, Arviv-Eliashiv R, Tesler R. A comparison of diet versus diet + exercise programs for health improvement in middle-aged overweight women. Women's Health. 2020; 16: 1-12.			
<u>Objetivos e hipótesis</u>	¿Están los objetivos y/o hipótesis claramente definidos?	Sí.	Identifica los elementos PIO de la pregunta PICO: (P): mujeres con sobrepeso de 40 a 60 años (I): programa de pérdida de peso (C): mujeres que se inscribieron en último lugar y que mantuvieron su estilo de vida. (O): mejora de la salud
<u>Diseño</u>	¿El tipo de diseño utilizado es el adecuado en relación con el objetivo de la investigación (objetivos y/o hipótesis)?	Sí.	Se trata de un ensayo controlado aleatorizado (ECA) en el que las pacientes han sido asignadas de manera aleatoria al grupo control y al grupo experimental. Asimismo, al realizar una asignación aleatoria se controla en mayor medida el sesgo de comparabilidad.
	Sí se trata de un estudio de intervención/experimental, ¿Puedes asegurar que la intervención es adecuada? ¿Se ponen medidas para que la intervención se implante sistemáticamente?	Sí.	Las intervenciones se describen de manera detallada: el grupo de nutrición participó en 1 sesión con un nutricionista que proporcionó un protocolo de dieta ajustado y personalizado a cada participante según su peso, altura y edad. Las calorías totales fueron entre 1000 y 1500; no recibieron consejo sobre actividad física. El grupo ejercicio, iba al gimnasio 3 veces por semana y participaba en 3 clases de ejercicios aeróbicos (andar en bicicleta o caminar/correr) durante 60 minutos, entrenamiento de fuerza y estiramientos. Tuvieron reunión semanal con su formador y no recibieron consulta sobre dieta. El grupo combinado participó en el mismo programa que el grupo de ejercicio y se les proporcionó una dieta ajustada al igual que al grupo de nutrición. El grupo control mantuvo su estilo de vida.
<u>Población y muestra</u>	¿Se identifica y describe la población?	Sí.	Mujeres con sobrepeso de entre 40 y 60 sin infecciones activas, cáncer, obesidad de grado 3 o problemas ortopédicos importantes.
	¿Es adecuada la estrategia de muestreo?	Sí.	Se ha realizado al azar.

	¿Hay indicios de que han calculado de forma adecuada el tamaño muestral o el número de personas o casos que tiene que participar en el estudio?	Reg.	Las mujeres respondieron a un anuncio en un periódico sobre un programa de pérdida de peso y el gimnasio las asignó al azar a los diferentes grupos. Cada vez se agregaba un participante a un grupo diferente hasta completar los grupos. Añaden que se realizó un análisis descriptivo de cada muestra de población y que además realizaron un análisis de prueba t pareada para analizar la diferencia antes y después del programa de pérdida de peso. Asimismo, realizaron una prueba de análisis de varianza unidireccional (ANOVA) para examinar las diferencias entre los diferentes grupos. Tras el programa, la deserción y la exclusión de mujeres por diferentes motivos, se quedaron 27 mujeres del grupo control, 7 del grupo ejercicio, 21 del grupo nutrición y 41 de grupo combinado; habiendo diferencias entre los grupos.
<u>Medición de las variables</u>	¿Puedes asegurar que los datos están medidos adecuadamente?	Reg.	Explica los instrumentos, cuestionarios o las técnicas empleadas para medir las variables y cuáles son las puntuaciones o las cifras a las que se midieron. Además, se entiende que se llevan a cabo las mismas condiciones de medida entre los grupos. No obstante, no aparece si han recibido formación para el manejo de los cuestionarios e instrumentos de manera que se puedan medir por igual.
<u>Control de Sesgos</u>	Sí el estudio es de efectividad/relación: Puedes asegurar que los grupos intervención y control son homogéneos en relación con las variables de confusión?	No.	Al ser un ECA, se deberían controlar las variables de manera que los grupos sean homogéneos; no obstante, no aparece ninguna tabla donde comparen los grupos antes de comenzar con los programas ni explican que sean homogéneos; de hecho, parten de una descompensación en la cantidad de personas que hay en cada grupo.
	Sí el estudio es de efectividad/relación: ¿Existen estrategias de enmascaramiento o cegamiento del investigador o de la persona investigada	No.	No aparece que la recogida de datos fuese ciega para el investigador. Asimismo, no consta que la persona investigada no supiese en qué grupo estaba. Solo aparece que el gimnasio las asignó al azar.

<u>Resultados</u>	¿Los resultados, discusión y conclusiones dan respuesta a la pregunta de investigación y/o hipótesis?	Sí.	Los resultados confirman la hipótesis de que la realización de la dieta junto con el ejercicio es la mejor opción para bajar de peso. Los grupos EJE + NUTR y NUTRICIÓN mostraron reducciones en el peso corporal, IMC, porcentaje de grasa corporal, circunferencia de la cadera y masa grasa. Asimismo, el grupo de EJE+NUTR obtuvo una disminución significativa del VO2máx, de la PA, de los triglicéridos y del colesterol. El grupo de ejercicio disminuyó de manera significativa la circunferencia de la cintura y la relación cintura-cadera. El grupo EJE+NUTR mostró una mayor reducción en todos los parámetros.
<u>Valoración Final</u>	¿Utilizarías el estudio para tu revisión final?	Sí.	Considero que a pesar del sesgo estadístico y del investigador, y el número de participantes que no continuaron con el estudio dejando el grupo ejercicio con un menor número de pacientes, se pueden tener en cuenta sus resultados examinándose con precaución. confiar en sus resultados.

Artículos

1. Joseph G, Arviv-Eliashiv R, Tesler R. A comparison of diet versus diet + exercise programs for health improvement in middle-aged overweight women. *Women's Health*. 2020; 16: 1-12.
2. Emerenziani GP, Gallotta MC, Migliaccio S, Ferrari D, Greco EA, Saavedra FJ. Effects of an individualized home-based unsupervised aerobic training on body composition and physiological parameters in obese adults are independent of gender. *J Endocrinol Invest*. 2018; 41(4): 465-73.
3. Madjd A, Taylor MA, Neek LS, Delavari A, Malekzadeh R, MacDonald IA, et al. Effect of weekly physical activity frequency on weight loss in healthy overweight and obese women attending a weight loss program: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2016; 104(5): 1202-8.
4. Rosenkilde M, Auerbach P, Reichkender MH, Ploug T, Stallknecht BM, Sjödin A. Body fat loss and compensatory mechanisms in response to different doses of aerobic exercise—a randomized controlled trial in overweight sedentary males. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2012; 303(6): 571-9.
5. Sofková T, Přidalová M. Assessment of changes in somatic characteristics based on the level of physical activity in women who undertook weight reduction course. *Cent Eur J Public Health*. 2018; 26(3): 223–7.
6. Broskey NT, Martin CK, Burton JH, Church TS, Ravussin E, Redman LM. Effect of aerobic exercise-induced weight loss on the components of daily energy expenditure. *Med Sci Sports Exerc*. 2021; 53(10): 2164-72.
7. Donnelly JE, Honas JJ, Smith BK, Mayo MS, Gibson CA, Sullivan DK, et al. Aerobic exercise alone results in clinically significant weight loss for men and women: Midwest Exercise Trial-2. *Obesity*. 2013; 21(3): 219-28.
8. Beavers KM, Ambrosius WT, Nicklas BJ, Rejeski WJ. The independent and combined effects of physical activity and weight loss on inflammatory biomarkers in overweight and obese older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2013; 61(7): 1089-94.

9. Beavers KM, Ambrosius WT, Rejeski WJ, Burdette JH, Walkup MP, Sheedy JL, et al. Effect of exercise type during intentional weight loss on body composition in older adults with obesity. *Obesity*. 2017; 25(11): 1823-9.
10. Cullberg KB, Christiansen T, Paulsen SK, Bruun JM, Pedersen SB, Richelsen B. Effect of weight loss and exercise on angiogenic factors in the circulation and in adipose tissue in obese subjects. *Obesity*. 2013; 21(3): 454-60.
11. Benito PJ, López-Plaza B, Bermejo LM, Peinado AB, Cupeiro R, Butragueño J, et al. Strength plus endurance training and individualized diet reduce fat mass in overweight subjects: A Randomized Clinical Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17(7):2596.
12. Quist JS, Rosenkilde M, Petersen MB, Gram AS, Sjödin A, Stallknecht B. Effects of active commuting and leisure-time exercise on fat loss in women and men with overweight and obesity: A randomized controlled trial. *Int J Obes*. 2018; 42(3): 469-78.
13. Alizadeh Z, Kordi R, Rostami M, Mansournia M, Hosseinzadeh-Attar S, Fallah J. Comparison between the effects of continuous and intermittent aerobic exercise on weight loss and body fat percentage in overweight and obese women: A Randomized Controlled Trial. *Int J Prev Med*. 2013; 4(8):881-8.
14. Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW, et al. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in 2 overweight or obese adults. *J Appl Physiol*. 2012; 113(12): 1831-7.
15. Ross R, Hudson R, Stotz PL, Lam M. Effects of exercise amount and intensity on abdominal obesity and glucose tolerance in obese adults: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2015; 162(5):325-34.
16. Keating SE, Hackett DA, Parker HM, O'Connor HT, Gerofi JA, Sainsbury A, et al. Effect of aerobic exercise training dose on liver fat and visceral adiposity. *J Hepatol*. 2015; 63(1): 174-82.

	Criterios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Objetivos e hipótesis	¿Están los objetivos y/o hipótesis claramente definidos?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Diseño	¿El tipo de diseño utilizado es el adecuado en relación con el objeto de la investigación (objetivos y/o hipótesis)?	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	Si se trata de un estudio de intervención/experimental, ¿Puedes asegurar que la intervención es adecuada? ¿Se ponen medidas para que la intervención se implante sistemáticamente?	Sí	-	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Población y muestra	¿Se identifica y describe la población?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	¿Es adecuada la estrategia de muestreo?	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	¿Hay indicios de que han calculado de forma adecuada el tamaño muestral o el número de personas o casos que tiene que participar en el estudio?	Reg	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Medición de las variables	¿Puedes asegurar que los datos están medidos adecuadamente?	Reg	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Control de Sesgos	Si el estudio es de efectividad/relación: Puedes asegurar que los grupos intervención y control son homogéneos en relación con las variables de confusión?	Reg	-	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No
	Si el estudio es de efectividad/relación: ¿Existen estrategias de enmascaramiento o cegamiento del investigador o de la persona investigada?	No	-	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Resultados	¿Los resultados, discusión y conclusiones dan respuesta a la pregunta de investigación y/o hipótesis?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Valoración Final	¿Utilizarías el estudio para tu revisión final?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Anexo 11. Tablas resumen de la literatura consultada

1. A comparison of diet versus diet + exercise programs for health improvement in middle-aged overweight women

Base de datos	Medline (Ovid)
Autores	Joseph G, Arviv-Eliashiv R, Tesler R
Año y lugar	2020, centro deportivo “The Fitness Way for Life”, Israel.
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorizado.
Objetivo	Evaluar el impacto de varios programas de pérdida de peso en la mejora de la salud entre las mujeres con sobrepeso de 40 a 60 años.
Muestra	<p>96 mujeres con sobrepeso, 40-60 años (DE: 53,8 ± 6,65) años).</p> <p>Sin infecciones activas, cáncer, obesidad de grado 3 o problemas ortopédicos importantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Grupo control (GC)</u> (n= 38): mujeres que aún no habían comenzado un programa. Continuaron normal con sus vidas. - <u>Grupo dieta (NUTR)</u> (n= 35): 1 sesión de nutrición, protocolo de dieta ajustado y personalizado a cada participante según peso, altura y edad. Calorías diarias totales entre 1000 y 1500. No recibió ningún consejo sobre la actividad física y se les dijo que continuaran con sus hábitos regulares de actividad física. - <u>Grupo ejercicio (EJE)</u> (n= 15): ir al gimnasio 3 veces/semana, 3 clases de ejercicios diferentes de 60 minutos: aeróbicos, entrenamiento de fuerza y estiramientos. Reunión semanal con su formador para ajuste de actividad si era necesario. No recibió ninguna consulta sobre cambios en la dieta. - <u>Grupo combinado</u> (EJE + NUTR) (n= 57): Realizaron el programa combinado. Podían reunirse 1 vez/semana con su formador y llamar a su nutricionista.
Variables medidas	<p>Parámetros antropométricos (<i>IMC, % grasa corporal, CC, Cc y masa corporal magra</i>).</p> <p>Bioquímicos (<i>TG, colesterol, LDL, HDL y glucosa en ayunas</i>).</p> <p>Fisiológicos (<i>PA y VO2 máx.</i>, de capacidad física (<i>equilibrio y flexibilidad</i>)).</p> <p>Psicológicos (<i>bienestar subjetivo, autoeficacia, imagen corporal y autoimagen</i>).</p>
Hallazgos de interés	<p>EJE+NUTR redujo significativamente su peso corporal (-3,5 kg), su IMC (-1,3 kg/m²), % de grasa corporal (-2,9 %), CC (-5,6 cm), Cc (-5,9 cm) y masa grasa (-3,6 cm) (<i>p</i><0,05). La relación cintura-cadera y la masa corporal magra no cambiaron de manera significativa. Asimismo, mantuvieron su masa muscular.</p> <p>EJE redujo la CC 2,7 cm y la relación cintura-cadera 0,05 (<i>p</i><0,05).</p> <p>EJE + NUTR aumentaron las variables psicológicas (bienestar, autoeficacia, imagen corporal y autoimagen) (<i>p</i>< 0,05) de niveles medios a altos (0,15, 0,27, 0,66 y 0,41 respectivamente). El GC solo tuvo un aumento en la imagen corporal (0,24, <i>p</i><</p>

0,05).

Comparando pre-post hubo una diferencia significativa ($p < 0,05$) en **autoeficacia, imagen corporal y autoimagen** entre el grupo EJE + NUTR (0.27, 0.66, y 0.41, respectivamente) y el GC (0.003, 0.24 y 0.11, respectivamente).

EJE + NUTR redujeron los **triglicéridos** y el **colesterol total** (-30,2 y -19,6 respectivamente, $p < 0,05$). No cambios en el **colesterol LDL, HDL** ni en la **glucosa en sangre en ayunas** en ningún grupo.

EJE + NUTR redujo la **PA** (-5 mmHg, $p < 0,05$) y mejoró el **VO2máx** aumentando 4,8 ml/kg/min ($p < 0,01$). El **equilibrio de las piernas**, mejoró solo en EJE + NUTR ($p < 0,01$; + 8,4 seg), mientras que el **rango de la cadera** mejoró en EJE + NUTR ($p < 0,01$) y EJE ($p < 0,05$) (5,8° y 9,4° respectivamente).

Se encontró una diferencia significativa en la **PA** entre EJE + NUTR y GC (-5.06 y +0.57, respectivamente, $p = 0,002$).

Palabras clave	Equilibrio, presión arterial, imagen corporal, índice de masa corporal, flexibilidad de los isquiotibiales, masa corporal magra, autoeficacia, autoimagen, VO2max, adelgazamiento, programa de adelgazamiento, bienestar.
-----------------------	---

IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de la cintura; Cc: circunferencia de la cadera; TG: triglicéridos; LDL: lipoproteínas de baja densidad; HDL: lipoproteínas de alta densidad; PA: presión arterial; VO2máx: volumen máximo de oxígeno.

2. Effects of an individualized home-based unsupervised aerobic training on body composition and physiological parameters in obese adults are independent of gender

Base de datos	Medline (Ovid)
Autores	Emerenziani GP, Gallotta MC, Migliaccio S, Ferrari D, Greco EA, Saavedra FJ, Iazzoni S, Aversal A, Donini LM, Lenzi A, Baldari C, Guidetti L.
Año y lugar	2018. Roma.
Tipo de estudio	Pre-experimental
Objetivo	Evaluar los efectos de un entrenamiento aeróbico individualizado no supervisado en el hogar sobre la composición corporal, parámetros físicos y fisiológicos en adultos obesos femeninos y masculinos.
Muestra	220 adultos (78,18 % mujeres) de >30 años (48,1 ± 12,3 años), IMC: ≥30 kg/m ² . - Grupo alto cumplimiento (AC) (n= 69): ejercicio 3-5 días/semana. - Grupo bajo cumplimiento (BC) (n= 58): ejercicio <3 días/semana.
Variables medidas	Parámetros antropométricos (<i>altura, peso, IMC, % grasa corporal, masa libre de grasa, %masa libre de grasa</i>) Capacidad fisiológica (<i>FC, VO2máx, consumo de oxígeno, EMPico, %FCmáx., %VO2máx, EM, escala OMNI</i>).
Hallazgos de	El peso, IMC y % de grasa corporal disminuyeron significativamente ($p < 0,01$) tras 2 y 4 meses de entrenamiento en el

interés	grupo AC (3,99 y 7,1 kg; 1,5 y 2,7 kg/m ² ; 1,7 y 2,6 % respectivamente). Además, hubo una diferencia significativa en dicho grupo ($p < 0,01$) entre el resultado a los 4 meses y 2 meses. No se encontraron cambios significativos en el grupo BC. El % masa libre de grasa aumentó significativamente ($p < 0,01$) en el grupo AC aumentándose 1,7 % y 2,6 % a los 2 y 4 meses respectivamente. Hubo una diferencia significativa en dicho grupo ($p < 0,05$) entre el resultado a los 2 meses y 4 meses. VO2máx y EMPico aumentaron significativamente ($p = 0,02$) después de 2 y 4 meses de entrenamiento en el grupo AC 2,6 ml/kg/min, no encontrándose cambios significativos en BC.
Palabras clave	Obesidad, actividad física, fitness cardiovascular, entrenamiento aeróbico, diferencias de género

IMC: índice de masa corporal; FC: frecuencia cardíaca; VO2máx: volumen máximo de oxígeno; EMPico: pico equivalente metabólico; %FCmáx: % frecuencia cardíaca máxima; EM: equivalente metabólico; escala OMNI: escala de valoración subjetiva del esfuerzo.

3. Effect of weekly physical activity frequency on weight loss in healthy overweight and obese women attending a weight loss program: a randomized controlled trial

Base de datos	Medline (Ovid)
Autores	Madjd A, Taylor MA, Neek LS, Delavari A, Malekzadeh R, MacDonald IA, Farshchi HR.
Año y lugar	2016. Teherán, Irán.
Tipo de estudio	Ensayo clínico aleatorio simple ciego.
Objetivo	Evaluar el efecto de la frecuencia de las sesiones semanales de AF mientras se mantiene el mismo tiempo total de actividad sobre la pérdida de peso durante un programa de pérdida de peso de 24 semanas.
Muestra	75 mujeres de 18 a 40 años, IMC: 27–35kg/m ² con estilo de vida sedentario y motivación al cambio nutricional. <ul style="list-style-type: none"> - <u>Grupo dieta + actividad física de alta frecuencia (HF)</u> (n = 38): caminata rápida de 50 min / día, 6 días / semana (300 min / semana). - <u>Grupo dieta + actividad física de baja frecuencia (LF)</u> (n = 37): caminata rápida de 100 min / día, 3 días / semana (300 min / semana).
Variables medidas	Medidas antropométricas (<i>peso corporal, altura, CC, IMC</i>). Medidas bioquímicas (<i>glucosa plasmática en ayunas, concentraciones de glucosa a 2 hpp, insulina, resistencia a la insulina, hemoglobina glucosilada, colesterol total (HDL en suero y LDL), TG</i>). Ingesta dietética (<i>energía total, proteínas, CH, fibra, grasas</i>) Actividad física (<i>pasos diarios medios</i>)
Hallazgos de	Reducción significativa ($p = 0,001$) del peso corporal (LF: -9,57 kg y HF: -7,78 kg), IMC (LF: -3,15 kg/m ² y HF: -3,43

interés	<p>kg/m²) y CC (LF: -9,36 cm y HF -7,86 cm) con diferencias significativas entre los grupos ($p= 0,028$; $p= 0,029$; $p= 0,031$ respectivamente).</p> <p>Hubo reducción de las concentraciones de colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos y aumento del colesterol HDL significativas en cada grupo ($p= 0,001$) (LF 0.45, 0.45, 0.22 y 0.14 respectivamente; HF 0.43, 0.47, 0.21 y 0.14 respectivamente). Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los grupos.</p> <p>La glucosa plasmática en ayunas, la glucosa 2hpp, la hemoglobina glucosilada, la insulina sérica en ayunas y la resistencia a la insulina disminuyeron significativamente durante las 24 semanas de estudio en cada grupo ($p= 0,001$) (LF: 0,39, 0.67, 0.43, 1.9, 0.69 respectivamente y HF: 0.34, 0.69, 0.38, 1.72, 0.63 respectivamente). No fueron significativas entre grupos.</p> <p>En comparación con la línea de base ambos grupos tuvieron pasos diarios promedio más altos a lo largo del tiempo ($p= 0,001$).</p>
Palabras clave	<p>Patrón de actividad física, obesidad, dieta para adelgazar, circunferencia de la cintura, riesgo de enfermedad cardiometabólica</p> <p><i>CC: circunferencia de la cintura; IMC: índice de masa corporal; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad; TG: triglicéridos; CH: carbohidratos.</i></p>

4. Body fat loss and compensatory mechanisms in response to different doses of aerobic exercise—a randomized controlled trial in overweight sedentary males.

Base de datos	Medline (Ovid)
Autores	Rosenkilde M, Auerbach P, Reichkender MH, Ploug T, Stallknecht BM, Sjödín A.
Año y lugar	2012. Copenhague.
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorio.
Objetivo	Examinar los efectos de dosis crecientes de ejercicio aeróbico sobre el peso y la composición corporal.
Muestra	<p>53 varones (20-40 años), IMC: 25-30 kg/m², porcentaje de grasa -25 %, sedentarios, sanos, sin parientes de primer grado con diabetes tipo 2, sin dietas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Grupo ejercicio de dosis moderada</u> (MOD) (n= 21): ejercicio aeróbico de 300 kcal/día. - <u>Grupo de ejercicio de dosis alta</u> (ALTA) (n= 22): ejercicio aeróbico de 600 kcal/día. - <u>Grupo control</u> (GC) (n= 17): mantuvieron un estilo de vida sedentario. <p>En los grupos MOD y ALTA, 3 veces/semana, sesiones intensas; la intensidad en las sesiones restantes fue autoseleccionada.</p>

Variables medidas	Antropométricas (<i>peso corporal, IMC, altura, masa grasa, masa libre de grasa, CC</i>). Fisiológicos: GER, intercambio de gases respiratorios, BEA, ExEE, VO2 máx., FCreposito, RIR, FCmáx, salida de potencia máxima. Actividad física total. Ingesta energética habitual.
Hallazgos de interés	Hubo una disminución del peso corporal tanto en la MOD (4 %; IC: 2-5) como en la ALTA (3 %; IC: 1- 4), y de la grasa corporal en MOD (14%; IC: 10 -18) y en la ALTA (13% IC: 10 -17). En comparación con GC, tanto el peso corporal (MOD: 3,6 kg, IC: 5,7; 1,5 kg, $p= 0,001$; ALTA: 2,7 kg, IC: 4,8; 0,6, $p= 0,01$) como la masa grasa (MOD: 4,0 kg, IC: 5,6; 2,3 kg, $p=0,001$; ALTA: 3,8 kg, IC: 5,6; 2,1, $p= 0,001$) disminuyeron en MOD y ALTA. La participación en el ejercicio aeróbico diario indujo una pérdida de peso clínicamente significativa (14 % de reducción de grasa corporal) en hombres sedentarios con sobrepeso moderado. Hubo un aumento de la masa libre de grasa en ALTA en comparación con GC (1,0 kg, IC: 0,1, 2,2, $p= 0,06$). El balance energético acumulado fue sustancialmente negativo en comparación con GC (MOD: 39,6 Mcal, CI: 57,1; 22, $p= 0,001$; ALTO: 34,3 Mcal, CI: 51,9; 16,7, $p= 0,001$) a lo largo de la intervención. La dosis moderada de ejercicio resultó en un balance energético acumulado negativo considerablemente superior a lo que podría esperarse del gasto energético inducido por el ejercicio acumulado. El balance energético medio diario acumulado fue de -550 kcal en MOD (CI: -770; -320, $p= 0,001$) y -470 kcal en ALTA (CI: -690; -240, $p= 0,001$) en comparación con GC. El GER aumentó más en ALTA en comparación con MOD (205 kcal/día, IC: 89, 322, $p= 0,001$) y CON (129 kcal /día, CI: 11, 247, $p= 0,03$). Hubo un aumento de VO2máx. del 18 % para MOD (IC: 12-25) y del 17 % para ALTA (IC: 11-21); ambos superiores en comparación con GC (MOD: 6.0 ml O ₂ ·Min ⁻¹ ·kg ⁻¹ , CI: 2,7, 9,2, $p= -0,001$; ALTA: 5,8 ml O ₂ · Min ⁻¹ ·kg ⁻¹ , CI: 2,5, 9,0, $p= -0,001$). La FCmáx se redujo de manera significativa ($p< 0,05$) en MOD y ALTA disminuyendo 7 lpm y 6 lpm respectivamente.
Palabras clave	Ejercicio; regulación del peso corporal; mecanismos compensatorios; balance de energía

IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de la cintura; GER: gasto energético en reposo; BEA: balance energético acumulado; RIR: relación de intercambio respiratorio; ExEE: gasto de energía inducido por el ejercicio; VO2máx: volumen máximo de oxígeno; FC reposo: frecuencia cardíaca en reposo; FCmáx: frecuencia cardíaca máxima.

5. Assessment of changes in somatic characteristics based on the level of physical activity in women who undertook weight reduction course

Base de datos	Medline (Ovid)
Autores	Sofková T, Přidalová M
Año y lugar	2018. República Checa
Tipo de estudio	Cuasi experimental.
Objetivo	Evaluar los cambios en las características somáticas tras 11 semanas de AF en mujeres con sobrepeso y obesidad de entre 30 y 60 años.
Muestra	221 mujeres de 30 a 60 años con sobrepeso u obesidad. Los grupos monitoreados jóvenes ($n = 118$; $38,4 \pm 6,7$ años) y mayores ($n = 103$; $52,1 \pm 5,3$ años) se dividieron en subgrupos categorizándose en base al número de pasos caminados por día durante el curso. - <u>Mujeres con actividad diaria típica</u> (AP 1). - <u>Mujeres activas</u> (AP 2). - <u>Mujeres muy activas</u> (AP 3).
Variables medidas	Antropométricas (<i>IMC, peso, % grasa corporal, masa grasa corporal, grasa visceral, % masa sin grasa, masa libre de grasa, agua corporal total</i>).
Hallazgos de interés	Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el % masa libre de grasa entre las categorías de mujeres mayores PA1 y PA2 ($p = 0,020$), PA1 y PA3 ($p = 0,001$). Asimismo, en el grupo mayores entre PA1 y PA3 en el peso corporal ($p = 0,005$), IMC ($p = 0,005$), % grasa corporal ($p = 0,001$), masa de grasa corporal ($p = 0,003$), grasa visceral ($p = 0,020$). Hubo diferencias estadísticamente significativas en el % grasa corporal ($p = 0,03$) entre PA1 y PA2 en las mayores. Entre PA2 y PA3 hubo diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,04$) en el IMC y en la masa grasa corporal ($p = 0,04$) en las mayores. Entre las mujeres más jóvenes y las de mayor edad en el nivel de PA 3 ($p = 0,02$) se observaron diferencias estadísticamente significativas al aumentar el % masa libre de grasa . Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,010$) entre las mujeres más jóvenes y las de más edad en el nivel PA 3. La categoría PA 3 de las mujeres de más edad perdió 6,7 kg de peso, disminuyó 4,3 % del porcentaje de grasa y aumentó el porcentaje de masa libre de grasa 4,3 %.
Palabras clave	Composición corporal, sobrepeso y obesidad, podómetro, caminar

IMC: índice de masa corporal

6. Effect of aerobic exercise-induced weight loss on the components of daily energy expenditure

Base de datos	Medline (Ovid)
Autores	Broskey NT, Martin CK, Burton JH, Church TS, Ravussin E, Redman LM.
Año y lugar	2021. Pennington (EE.UU)
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorio.
Objetivo	Evaluar los cambios en los componentes del gasto energético diario (agua doblemente marcada y calorimetría ambiental) después de 24 semanas de entrenamiento físico con dos dosis de ejercicio aeróbico.
Muestra	42 participantes (69 % mujeres) de entre 18 y 65 años, IMC: $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ y $\leq 45 \text{ kg/m}^2$, sanos. <ul style="list-style-type: none">- <u>Grupo ejercicio (8KKW)</u> (n= 14): diseñado para gastar de 800 a 1000 kcal-semana aproximadamente. Dosis de ejercicio prescrita $33,3 \pm 1,0$ min d.- <u>Grupo ejercicio (20KKW)</u> (n= 15): diseñado para gastar de 2000 a 2500 kcal-semana aproximadamente. Dosis de ejercicio prescrita $55,5 \pm 1,6$ min d.- <u>Grupo control (GC)</u> (n= 13): no hacía ejercicio y recibía información para llevar una vida saludable. Se indicó a los y las participantes que no modificaran su dieta ni las actividades normales de la vida diaria.
Variables medidas	Antropométricos (<i>peso, IMC, masa grasa, masa libre de grasa</i>). Fisiológicos (<i>VO₂max, GE_{cr}, GE_{vl} y consumo de energía con agua doblemente etiquetada, GET, GEs</i>). Nivel de actividad física.
Hallazgos de interés	No hubo cambios significativos en el peso corporal en GC ni 8KKW. 20KKW perdió $2,1 \pm 0,7$ kg ($p = 0,04$) debida principalmente a una reducción de la masa grasa ($-1,9 \pm 0,6$ kg, $p = 0,002$). Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo 20 KKW y el GC ($p < 0,05$) en el peso corporal y la masa grasa . La disminución del IMC solamente fue estadísticamente significativa en el grupo 20 KKW ($-3,0 \pm 0,8$; $p < 0,05$). La masa libre de grasa no tuvo un cambio estadísticamente significativo en ningún grupo. No hubo cambios en el Ges dentro y entre los grupos después de la intervención, excepto por una disminución de 24h de cámara metabólica en 20 KKW en 75 ± 35 kcal ($p = 0,04$). El GET aumentó significativamente en 20 KKW en 144 ± 62 kcal-d-1 ($p = 0,001$) después de la intervención. El nivel de actividad física aumentó significativamente desde el inicio en 20 KKW ($1,43 \pm 0,04$ vs $1,52 \pm 0,05$, $p = 0,0003$) y fue significativamente mayor en 20 KKW vs 8 KKW ($p = 0,05$).

El **VO2máx** cambió de manera significativa en los 3 grupos: GC -2 ml/kg/min ($p < 0,05$); 8KKW +1,1 ml/kg/min ($p < 0,05$ vs GC); 20KKW +4 ml/kg/min ($p < 0,05$; $p < 0,05$ vs GC; $p < 0,05$ vs 8KKW).

Palabras clave Gasto energético, agua doblemente etiquetada, calorímetro de sala, ejercicio aeróbico, ensayo controlado aleatorio.

IMC: índice de masa corporal; VO2máx: volumen máximo de oxígeno; GEcr: gasto energético de la cámara respiratoria; GET: gasto energético diario total; GEvl: gasto de energía de vida libre; GEs: gasto energético sedentario.

7. Aerobic exercise alone results in clinically significant weight loss for men and women: Midwest Exercise Trial-2

Base de datos	Medline (Ovid)
Autores	Donnelly JE, Honas JJ, Smith BK, Mayo MS, Gibson CA, Sullivan DK, Lee J, Herrmann SD, Lambourne K, Washburn RA.
Año y lugar	2013. Kansas (EE.UU).
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorizado.
Objetivo	Evaluar el ejercicio aeróbico, sin restricción energética, sobre la pérdida de peso en hombres y mujeres sedentarios con sobrepeso y obesidad.
Muestra	92 personas (50 % hombres) de 18 a 30 años, IMC: 25-40 kg/m ² . - <u>Grupo 400 kcal/sesión</u> (G400) (n= 37). - <u>Grupo 600 kcal/sesión</u> (G600) (n= 37). Ambos grupos progresión desde 150 kcal/sesión hasta alcanzar las kcal asignadas el mes 4. - <u>Grupo control</u> (GC) (n= 18): sin ejercicio.
Variables medidas	Antropométricos (<i>peso corporal, IMC, masa grasa, % grasa corporal, masa libre de grasa</i>), Fisiológicos (<i>VO2máx</i>). Ingesta de energía, macronutrientes Actividad física diaria.
Hallazgos de interés	El cambio de peso en G400 ($-4 \pm 4,9$; 4,3 %) y G600 ($-5,2 \pm 5,6$ kg; 5,7 %) kcal/sesión fue significativamente diferente del GC [$(0,6 \pm 3,5$ kg; 0,5 %) ($p = 0,0008$); no entre G400-G600.No hubo diferencias significativas para el cambio de peso entre hombres y mujeres en los G400 (hombres: $-3,8 \pm 5,8$ kg; 3,7 %; mujeres = $-4,1 \pm 4,2$ kg; 4,9 %) o G600 (hombres: $-5,8 \pm 6,7$ kg; 5,9 %; mujeres = $-4,4 \pm 2,1$ kg; 5,4 %). En G600, el 62,2 % de los y las participantes perdió ≥ 5 % del peso inicial en comparación con el 45,9 % en el G400. En

G600, el 55,6 % de las mujeres y el 68,4 % de los hombres lograron ≥ 5 % de la **pérdida de peso** inicial en comparación con el 47,4 % de las mujeres y el 44,5 % de los hombres en el G400. El 44 % de GC aumentaron de peso en comparación con el 27 % del G400 y el 19 % del G600.

La **masa grasa** disminuyó significativamente en G400 ($-3,3 \pm 4,8$ kg) y G600 ($-5,2 \pm 5,2$ kg), pero no en los controles ($+ 0,1 \pm 3,2$ kg). No hubo diferencias significativas entre los grupos de ejercicio ni entre hombres y mujeres. Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre G600 y GC ($p= 0,001$).

El % **de grasa corporal** se mantuvo sin cambios en los 3 grupos, pero hubo diferencias significativas entre G600 y GC ($p= 0,0064$).

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre G400 y GC ($p= 0,007$) y entre G600 y GC ($p= 0,007$) en el **IMC**.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en la **masa libre de grasa** en ningún grupo.

El **VO2máx** aumentó significativamente para G400 y G600 ($18,3 \pm 13,2\%$ y $20,2 \pm 13,5\%$ respectivamente) en comparación con GC. No fue significativamente diferente entre hombres y mujeres ni entre grupos.

No hubo diferencias significativas entre los grupos para la **ingesta de energía** (kcal/día).

La **actividad física diaria** en ambos grupos de ejercicio fue significativamente mayor que GC; no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de ejercicio.

Palabras clave

IMC: índice de masa corporal

8. The independent and combined effects of physical activity and weight loss on inflammatory biomarkers in overweight and obese older adults.

Base de datos Medline (Ovid)

Autores Beavers KM, Ambrosius WT, Nicklas BJ, Rejeski WJ.

Año y lugar 2013. Carolina del Norte (EE.UU).

Tipo de estudio Ensayo controlado aleatorizado.

Objetivo Determinar el efecto independiente de la actividad física (AF) a largo plazo y los efectos combinados de la AF a largo plazo y la pérdida de peso (WL) sobre la inflamación en adultos mayores con sobrepeso y obesidad.

Muestra	288 personas (67 % mujeres), edad 60-79 ($67,0 \pm 4,8$ años), IMC $>28 \text{ kg/m}^2$, sedentario. - <u>Grupo combinado (AF + WL)</u> (n= 98): programa de actividad física + pérdida de peso dietética. Se quería lograr una reducción de masa corporal de 0,3 kg por semana aprox. durante los primeros 6 meses. En la fase de mantenimiento, continuar igual siempre que su IMC fuera $>20 \text{ kg/m}^2$. - <u>Grupo actividad física (AF)</u> (n= 97): combinación de caminatas diarias y sesiones interactivas mediadas por grupos y centradas en el comportamiento. 48 sesiones en total <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fase intensiva: 0-6 meses. 3 sesiones grupales (90 min) y 1 sesión individual (30min) al mes. Caminar 30 min a un nivel moderado de intensidad (150min por semana). ▪ Fase de mantenimiento: 6-18 meses. Una sesión grupal y un contacto telefónico por mes. - <u>Grupo intervención de educación para la salud para el envejecimiento exitoso (AS)</u> (n= 93): 0-8 semanas se reunían semanalmente. 2-6 meses reunión cada mes. 6-18 meses reunión cada 2 meses.
Variables medidas	Antropométricos (IMC, peso corporal). GE, tiempo para caminar 400m, biomarcadores inflamatorios.
Hallazgos de interés	Los y las participantes en el grupo AF+WL perdieron el 8,5 % (8 kg) del peso corporal inicial a los 6 meses y mantuvieron las pérdidas durante el seguimiento de 18 meses, mientras que el peso de seguimiento en los grupos AF y AS permaneció sin cambios desde el inicio. La leptina fue significativamente menor en el grupo AF + WL en comparación con AF o AS [21,3 (IC del 95%: 19,7-22,9) frente a 29,3 (26,9-31,8) y 30,3 (27,9-32,8), respectivamente; $p < 0,0001$].
Palabras clave	Actividad física, pérdida de peso, inflamación, envejecimiento.

IMC: índice de masa corporal; GE: gasto energético

9. Effect of exercise type during intentional weight loss on body composition in older adults with obesity.

Base de datos	Medline (Ovid)
Autores	Beavers KM, Ambrosius WT, Rejeski WJ, Burdette JH, Walkup MP, Sheedy JL, Nesbit BA, Gaukstern JE, Nicklas BJ, Marsh AP.
Año y lugar	2017. Carolina del Norte (EE.UU.).
Tipo de estudio	Ensayo clínico aleatorizado multicéntrico, simple ciego.
Objetivo	Examinar los efectos a largo plazo de la modalidad de ejercicio durante la pérdida de peso sobre la composición corporal y las

<p>Muestra</p>	<p>asociaciones entre la composición corporal y los cambios en la función física. 249 adultos (71 % mujeres), edad 60 a 79 ($66,9 \pm 4,7$ años), IMC: $28 - 42 \text{ kg/m}^2$. - <u>Grupo restricción calórica (WL)</u> (n= 82): 3 fases de 6 meses: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intensiva: del mes 1 al 6. 3 sesiones grupales y 1 sesión individual por mes de 60 min de duración cada una. ▪ Transición: del mes 7 al 12. Se realizaron 3 sesiones de grupo al mes. ▪ Mantenimiento: del mes 13 al 18. Se realizó 1 sesión de grupo al mes. No programa de ejercicio. - <u>Grupo entrenamiento aeróbico (WL + AT)</u> (n= 86): programa de caminata 4 días/ semana hasta alcanzar una meta de duración de 45 min/día y una intensidad de 12-14 en la <i>Escala de Borg Rating of Perceived Exertion (RPE)</i>. Se realizó la misma intervención dietética que en WL. - <u>Grupo entrenamiento de resistencia (WL + RT)</u> (n=81): se realizó entrenamiento 4 días/ semana, progresando a 45 minutos/día con un RPE de 15-18 como intensidad objetivo. 3 series de 10-12 repeticiones en 8 máquinas. Rotaban los ejercicios. Se realizó la misma intervención dietética que en WL.</p>
<p>Variables medidas</p>	<p>Antropométricos (<i>masa corporal total, grasa, masa magra, % masa magra, % masa grasa, grasa apendicular, grasa del tronco</i>) Función física, fuerza del extensor de rodilla.</p>
<p>Hallazgos de interés</p>	<p>Los dos grupos de ejercicio perdieron un peso significativo desde el inicio ($-9,1 \text{ kg}$ para WL + AT y $-8,9 \text{ kg}$ para WL + RT); ambos tuvieron una mejoría mayor en el tiempo de caminata de 400 m que WL solo ($p < 0,01$). La masa corporal total se redujo significativamente en todos los grupos de tratamiento (WL + AT: $-8,5 \pm 0,7 \text{ kg}$, WL + RT: $-8,7 \pm 0,7 \text{ kg}$; $p < 0,01$). Los grupos de tratamiento WL + AT y WL + RT tuvieron reducciones similares y mayores en la masa grasa en comparación con WL solo (ambos $p < 0,01$) ($-7,3 \text{ kg}$ en WL + AT; $-7,9 \text{ kg}$ en WL + RT). La masa magra absoluta fue menor en WL + AT ($47,8 \pm 0,3 \text{ kg}$) en comparación con WL + RT o WL solo ($48,5 \pm 0,3 \text{ kg}$ y $48,4 \pm 0,3 \text{ kg}$, respectivamente; ambos $p < 0,01$). El cambio en la masa magra absoluta fue $-1,6 \pm 0,3 \text{ kg}$ y $-0,8 \pm 0,3 \text{ kg}$ para los grupos de tratamiento WL + AT y WL + RT, respectivamente, con diferencias significativas entre WL y WL + AT y entre WL + AT y WL + RT (ambos $p < 0,01$). La masa corporal se redujo significativamente en los 3 grupos (WL + AT: $-9,1$; WL + RT: $-8,9$; $p < 0,001$). Hubo diferencias estadísticamente significativas entre WL + AT y WL ($p = 0,0002$) y WL + RT y WL ($p < 0,001$). La masa grasa ($p = 0,0006$), % grasa corporal ($p = 0,0003$), masa magra ($p = 0,0046$), % masa magra ($p = 0,0004$) masa magra apendicular, masa grasa apendicular ($p = 0,0062$) y masa de grasa del tronco ($p = 0,0003$) fueron reducidas de manera estadísticamente significativas entre el grupo WL + AT y WL.</p>

La reducción de la **masa grasa** ($p < 0,001$), % **grasa corporal** ($p < 0,001$), % **masa magra** ($p < 0,001$), **masa grasa apendicular** ($p < 0,001$) y **masa de grasa del tronco** ($p < 0,001$) fueron estadísticamente significativas entre el grupo WL + RT y WL. La **masa magra** ($p = 6011$) y la **masa magra apendicular** ($p = 8320$) no fueron estadísticamente significativas entre los grupos.

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo WL + AT y WL + RT en cuanto al % **grasa corporal** ($p = 0,0092$), la **masa magra** ($p = 0,0006$), el % **masa magra** ($p = 0,0066$), la **masa magra apendicular** ($p = 0,0263$), la **masa grasa apendicular** ($p = 0,0166$) de manera estadísticamente significativa.

Palabras clave Ejercicio aeróbico; ejercicio de resistencia; composición corporal; envejecimiento; movilidad.

10. Effect of weight loss and exercise on angiogenic factors in the circulation and in adipose tissue in obese subjects

Base de datos	Medline (Ovid)
Autores	Cullberg KB, Christiansen T, Paulsen SK, Bruun JM, Pedersen SB, Richelsen B.
Año y lugar	2013. Aarhus, Dinamarca.
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorizado
Objetivo	-----
Muestra	79 hombres y mujeres (%???) de entre 18 y 45 años, IMC: 30-40kg/m ² , inactivos con peso estable. - <u>Grupo ejercicio (EXO)</u> (n= 25): Se recomendó mantener dieta isocalórica. Realizaron ejercicio aeróbico supervisado 3 días/semana de 60-75 min por sesión, con gasto energético de 500-600 kcal/sesión. - <u>Grupo dieta (DIO)</u> (n= 29): dieta líquida de 600 kcal/día durante 8 semanas seguido de una dieta de mantenimiento de peso durante 4 semanas. - <u>Grupo combinado (DEX)</u> (n= 25): dieta líquida de 800 kcal/día durante 8 semanas seguido de una dieta de mantenimiento de peso durante 4 semanas. Se llevó a cabo el mismo ejercicio que en el grupo EXO.
Variables medidas	Antropometría (<i>peso corporal, tejido adiposo visceral, IMC</i>), aislamiento de ARN del tejido adiposo, PCR en tiempo real con transcriptasa inversa de factores angiogénicos, determinación de factores angiogénicos en suero, análisis estadístico. VO ₂ máx
Hallazgos de interés	El peso corporal se redujo 5,3 kg en el EXO ($p < 0,05$) y 12,3 kg ($p < 0,05$) en el grupo DEX. El tejido adiposo visceral se redujo significativamente en el grupo EXO y DEX 468cm ³ ($p < 0,05$) y 1132cm ³ ($p < 0,05$)

respectivamente.

El **IMC** se redujo 1,1 kg/m² ($p < 0,05$) en el grupo EXO y 3,9kg/m² ($p < 0,005$) en el grupo DEX.

Los sujetos de los grupos EXO y DEX aumentaron su **VO₂máx** 23 ($p < 0,05$) y 28 % ($p < 0,001$).

Hubo una tendencia a niveles de **VEGF-A** circulantes un 33 % más altos en el grupo EXO y un 21 % ($p < 0,083$) más bajos en DEX.

Los niveles de **proteína ANG-1** se redujeron significativamente en un 25 % ($p < 0,01$) y 23 % ($p < 0,01$) en EXO y DEX.

La **relación ANG-1 / ANG-2** también se redujo significativamente en los dos grupos de ejercicio con una reducción del 38 % en EXO ($p < 0,001$), reducido en un 31 % en el grupo DEX ($p < 0,01$).

El **factor antiangiogénico, ANGPTL-4**, se incrementó en un 15 % en el grupo EXO ($p < 0,05$); no se observaron cambios significativos en el grupo DEX ($p > 0,2$).

Ni los niveles basales ni los cambios en los **factores angiogénicos** inducidos por las intervenciones se vieron afectados por el género (datos no mostrados).

El **ARNm de ANGPTL-4** en el tejido adiposo se redujo significativamente en el grupo EXO en un 32 % y en el grupo DEX en un 24% ($p < 0.01$ para todos).

Palabras clave

IMC: índice de masa corporal; ARN: ácido ribonucleico; PCR: proteína C reactiva; VO₂máx: volumen máximo de oxígeno.

11. Strength plus endurance training and individualized diet reduce fat mass in overweight subjects: a randomized clinical trial

Base de datos	PEDro
Autores	Benito PJ, López-Plaza B, Bermejo LM, Peinado AB, Cupeiro R, Butragueño J, Rojo-Tirado MA, González-Lamuño D, Gómez-Candela C.
Año y lugar	2020. Madrid.
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorizado.
Objetivo	Comparar diferentes programas de actividad física más una dieta hipocalórica individualizada sobre la composición corporal en sujetos con sobrepeso.
Muestra	84 sujetos (57,14 % mujeres) de edad 18-50 ($37,4 \pm 8.1$ años) , IMC 25-30 kg/m ² , sedentarios, sin enfermedades importantes. - <u>Grupo de fuerza</u> (GF) (n= 19): 3 veces/semana, 15 repeticiones máximas. Se incluyó prensas de hombros, sentadillas, filas con barra, divisiones laterales, press de banca, divisiones frontales, flexiones de bíceps y prensas francesas para tríceps.

	<p>- Grupo de resistencia (GR) (n= 25): 3 veces/semana, porcentaje de reserva de ritmo cardíaco como intensidad. Se incluyeron ejercicios de carrera, ciclismo o elíptica.</p> <p>- Grupo combinado (GFR) (n= 22): combinación de ejercicios de cicloergometría, cinta de correr o elíptica intercalados con sentadillas, máquina de remo, press de banca y ejercicios de división frontal (15 levantamientos por serie o Fase de resistencia 45").</p> <p>- Grupo control (GC) (n= 18): reducir su comportamiento sedentario y aumentar las actividades diarias.</p> <p>La intensidad del ejercicio y el volumen de ejercicio para estos 3 grupos se diseñaron para ser iguales bajo supervisión y aumentaron progresivamente durante el estudio. La semana 2-5 tuvo una intensidad del 50 % (51' 15" de duración), en la semana 6-14 del 60 % (51' 15") y semana 15-22 60 % (60').</p> <p>Todos los y las participantes siguieron una dieta con un 25 % menos de energía (50 % -55 % de carbohidratos, 30 % -35 % de grasa) individualizada de entre 1200 kcal (5020 kJ) y 1850 kcal (7732 kJ).</p> <p>Antropométricas y de composición corporal (<i>peso corporal, IMC, CC, grasa androide, proporción de grasa androide/ginoide, % masa grasa total, % masa magra total</i>)</p> <p>Actividad física (<i>frecuencia y duración de los ejercicios vigorosos, actividad de intensidad, actividad de intensidad moderada, actividad de caminar, tiempo dedicado a la actividad sedentaria, fuerza muscular</i>).</p> <p>Fisiológicos (<i>aptitud cardiovascular, VO2max, reserva de ritmo cardíaco</i>).</p>
<p>Variables medidas</p>	<p>Todos los grupos redujeron significativamente su ingesta energética en comparación con la línea de base ($p < 0.01$), sin diferencias significativas entre grupos.</p> <p>El tiempo que permanece sentado por semana disminuyó significativamente en todos los grupos sin diferencias significativas entre los grupos. Todos incrementaron su actividad física total, excepto el GC.</p> <p>Todos los grupos tuvieron un aumento significativo ($p < 0,05$ en GF y GC; $p < 0,01$ en GFR y GR) en el VO2max sin diferencias entre ellos; GF: 279 ml/min, GR: 321 ml/min, GFR: 409 ml/min.</p> <p>Hubo una reducción significativa en el peso corporal (GF: 4,6 kg; GR: 6,6 kg; GFR: 8,5 kg; GC: 5,4 kg) , IMC (GF: 2,19 kg/m²; GR: 2,74 kg/m²; GFR: 2,62 kg/m²; GC: 2,13 kg/m²), CC(GF: 8,4 cm; GR: 8,73 cm; GFR: 9,61 cm; GC: 6,29cm) y % masa grasa total (GF: 4,24 %; GR: 4,74 %; GFR: 6,74 %; GC: 3,95 %) en todos los grupos ($p < 0,01$), sin diferencias significativas entre ellos; sin embargo, el cambio en el % de la masa grasa total y masa magra total (GF: +0,04 % ; GR: - 0,51 %; GFR: +0,3 %; GC: -0,94 %) fue mayor en el grupo GFR en comparación con el GC ($p < 0,05$).</p> <p>Los cambios de peso corporal en el GFR mostraron una tendencia a la significación con respecto al GF ($p = 0,059$).</p> <p>El % grasa androide tuvo una reducción estadísticamente significativa en todos los grupos (GF: 5,46 %; GR: 7,13 %; GFR: 10,3 %; GC: 6,06 %) ($p < 0,001$).</p>
<p>Hallazgos de interés</p>	

La **relación androide/ginecoide** tuvo una disminución estadísticamente significativa en el grupo GR (-0,06; $p < 0,01$), GFR (-0,11; $p < 0,001$) y GC (-0,068; $p < 0,05$).

Palabras clave Actividad física, entrenamiento de resistencia, entrenamiento de fuerza, modificación dietética, composición corporal.

IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de la cintura; VO2máx: volumen máximo de oxígeno

12. Effects of active commuting and leisure-time exercise on fat loss in women and men with overweight and obesity: A randomized controlled trial

Base de datos PEDro

Autores Quist JS, Rosenkilde M, Petersen MB, Gram AS, Sjödin A, Stallknecht B

Año y lugar 2018. Copenhague.

Tipo de estudio Ensayo controlado aleatorizado

Objetivo Examinar los efectos de los desplazamientos activos y el ejercicio en el tiempo libre sobre la pérdida de grasa en las mujeres y hombres con sobrepeso y obesidad.

Muestra 95 de 20 a 45 años, IMC: 25-35 kg/m², inactivos, sanos.

- Grupo control (GC) (n= 16)

- Grupo desplazamientos activos en bicicleta (BICI) (n= 21): ir y volver del trabajo/escuela en bicicleta calculando una distancia media diaria sin intensidad de ejercicio.

- Grupo ocio moderado (MOD) (n= 33): realizar diferentes tipos de ejercicio de intensidad al 50 % de la reserva de VO2max.

- Grupo intensidad vigorosa (VIG) (n= 25): realizar diferentes tipos de ejercicio de intensidad al 70 % de la reserva de VO2max.

Ejercicio 5 días a la semana con gasto energético de entrenamiento a 320 kcal/día para mujeres y 420 kcal/día para hombres; 33 kcal/kg de grasa libre/semana aprox. en ambos durante 6 meses.

En la 1º semana 2 sesiones, 4º semana 5 sesiones.

Variables medidas Antropométricas (*peso corporal, IMC, masa grasa, % grasa, masa libre de grasa*).

Fisiológicos (*gasto energético en reposo, aptitud cardiorrespiratoria, VO2max, balance energético acumulado, gasto energético del ejercicio, adaptación metabólica, economía del trabajo, FCmáx*).

Actividad física total, PM.

Hallazgos de interés	<p>Ingesta dietética.</p> <p>La intensidad del ejercicio fue mayor en VIG en comparación con BICI (12,2 [8,2; 16,1] % VO₂máx, $p < 0,001$) y MOD (16,7 [13,2; 20,2] % VO₂máx, $p < 0,001$), y también ligeramente superior en BICI en comparación con MOD (4,5 [0,7; 8,2] % VO₂máx, $p = 0,020$).</p> <p>En comparación con GC, el peso corporal disminuyó en los tres grupos a los 3 y 6 meses (BICI: $p \leq 0,003$; MOD: $p \leq 0,034$; VIG: $p < 0,001$) mientras que no se observaron cambios en la masa libre de grasa.</p> <p>Comparado con GC, la masa grasa disminuyó después de 6 meses en BICI ($p < 0,001$), MOD ($p = 0,012$) y VIG ($p < 0,001$).</p> <p>La pérdida de masa grasa fue mayor en VIG (-0,8kg) en comparación con MOD (-0,3kg) a los 6 meses ($p = 0,043$).</p> <p>La pérdida de grasa ocurrió casi exclusivamente durante los primeros 3 meses donde la masa grasa se redujo en los tres grupos en comparación con GC (BICI y VIG: ambos: $p < 0,001$; MOD: $p = 0,021$) y en BICI y VIG en comparación con MOD (-1,7 [-3,3; -0,1], $p = 0,043$ y -1,8 [-3,3; -0,2], $p = 0,025$, respectivamente).</p> <p>El balance energético acumulado semanal fue negativo en BICI (-870 [-1595; -145] kcal/semana) y VIG (-992 [-1398; -585] kcal/semana) también en comparación con GC (BICI: -1568 [-2393; -743] kcal/semana; VIG: -1702[-2484; -919] kcal/semana, ambos $p < 0,001$). En MOD, el balance energético semanal acumulado no difirió significativamente de cero (-381 [-782; 19] kcal/semana) pero fue más negativo que en GC (-1099 [-1845; -353] kcal/semana, $p = 0,004$).</p> <p>No difirió entre grupos el gasto energético del ejercicio ni el gasto energético en reposo ($p \geq 0,351$).</p> <p>Solo hubo una mayor economía del trabajo en VIG en comparación con MOD a los 3 meses ($p = 0,045$).</p> <p>El VO₂max aumentó en 3 meses en BICI y VIG en comparación con GC (294 [94; 494] ml / min, $p = 0,004$ y 297 [103; 490] ml/min, $p = 0,003$, respectivamente), pero no en MOD. A los 6 meses aumentó en BICI, MOD y VIG en comparación con GC (BICI: 343 [135; 552] ml/min, $p = 0,002$; MOD: 250 [60; 439] ml/min, $p = 0,011$; VIG: 414 [215; 613] ml/min, $p < 0,001$). VO₂máx no difirió significativamente entre los grupos de ejercicio en 3 o 6 meses.</p> <p>La actividad física total aumentó desde el inicio hasta los 3 meses en MOD en comparación con GC ($p = 0,023$) y aumentó tanto en MOD como en VIG en comparación con BICI (MOD: $p < 0,001$; VIG: $p = 0,008$). Además, la actividad física total aumentó después de 6 meses en MOD y VIG en comparación con GC ($p = 0,011$ y $p = 0,005$, respectivamente) y en VIG en comparación con BICI ($p = 0,035$). Después de 3 meses, la actividad física sin ejercicio tendió a disminuir en BICI en comparación con GC ($p = 0,075$) y fue menor en BICI en comparación con MOD ($p = 0,041$). En VIG, sin ejercicio la actividad física tendió a aumentar después de 6 meses en comparación con GC ($p = 0,092$) y BICI ($p = 0,061$).</p>
Palabras clave	Desplazamiento activo, compensación, balance energético, ejercicio, pérdida de grasa, obesidad, sobrepeso, actividad física.

IMC: índice de masa corporal; VO₂máx: volumen máximo de oxígeno; FCmáx: frecuencia cardíaca máxima; PM: potencia máxima

13. Comparison between the effects of continuous and intermittent aerobic exercise on weight loss and body fat percentage in overweight and obese women: a randomized controlled trial

Base de datos	PEDro
Autores	Alizadeh Z, Kordi R, Rostami M, Mansournia M, Hosseinzadeh-Attar S, Fallah J
Año y lugar	2013. Teherán.
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorizado.
Objetivo	Comparar el efecto de dos ejercicios aeróbicos diferentes (ejercicios intermitentes y continuos) prescritos con una dieta de restricción calórica concurrente sobre la pérdida de peso y la grasa corporal de mujeres con sobrepeso y obesidad.
Muestra	<p>45 mujeres de 20-45 años, IMC >25 kg/m², sedentarios, sin enfermedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Grupo control</u> (GC) (n= 15): continuar con su plan de actividad física. - <u>Grupo ejercicio intermitente</u> (GInt) (n= 15): Caminar más de 10 min (total 40min), 3 episodios/día de intensidad moderada, 5 días/semana. <p>4h entre caminatas, 2 y 3 turnos/día (10 min c/uno) durante la 1º y 2º semana para adaptarse sumando 20 y 30 min de ejercicio por día respectivamente</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Grupo ejercicio continuo</u> (GCon) (n= 15): Ejercicios aeróbicos a intensidad moderada (64 %-76 % de la FCmáx), 40 min/día, 5 días/semana. 1º y 2º semana episodios de 20 y 30 min respectivamente. <p>Todos dieta de restricción de 500kcal menos que el gasto energético diario de cada persona.</p>
Variables medidas	Antropométricas (<i>peso, IMC, % grasa corporal, CC, grosor del pliegue cutáneo</i>).
Hallazgos de interés	<p>El peso y el IMC de los y las participantes en el GInt (-3,33 ± 1,80 y -1,34 ± 0,70, respectivamente) han disminuido significativamente ($p < 0,05$) más que en GCon (-1,23 ± 1,60 y -0,49 ± 0,65, respectivamente); también significativo (GInt vs GCon $p = 0,048$ y $p = 0,041$, respectivamente).</p> <p>Se redujo el peso y el IMC de los sujetos en el GC no encontrándose diferencias significativas al compararse con los otros dos grupos (peso GC-GCont $p = 0,591$ y GC-GInt $p = 0,242$; IMC GC-GCont $p = 0,615$ y GC-GInt $p = 0,199$).</p> <p>No hubo diferencias significativas entre los casos y los controles en términos de % grasa corporal, CC y suma del grosor de los pliegues cutáneos. No obstante, la CCy el % grasa de los y las participantes en el GIntse redujeron más que los otros grupos.</p> <p>No hubo diferencias estadísticamente significativas entre la energía recomendada y la ingesta energética de los y las</p>

	participantes entre los grupos.
Palabras clave	Continuo, Ejercicio, Intermitente, Peso, Mujeres

IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de la cintura

14. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in 2 overweight or obese adults

Base de datos	PE德罗
Autores	Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW, Houmard JA, Kraus WE
Año y lugar	2012. Duke y ECU.
Tipo de estudio	Ensayo controlado aleatorizado.
Objetivo	Determinar el modo óptimo de ejercicio para la reducción de la obesidad.
Muestra	155 sujetos, 18-70 años, IMC: 25-35 kg/m ² , sedentarios, - <u>Grupo de resistencia</u> (RT) (n= 44): 3 días/semana, 3 series/día, 8-12 repeticiones/serie. 1 serie las 2 primeras semanas. Semana 3 y 4, 2 series llegando a 3 series en la semana 5. Sesiones dirigidas a todos los grupos musculares principales incrementando 5 libras cada vez que realizaban 3 series de 12 repeticiones durante 2 sesiones de entrenamiento consecutivas. - <u>Grupo aeróbico</u> (AT) (n= 38): 12 millas/semana calóricamente, 65-80 % de VO ₂ max. - <u>Grupo combinado</u> (AT/RT) (n= 37): RT + AT combinados.
Variables medidas	Antropometría (<i>peso corporal, composición corporal, masa corporal total, la masa grasa y la masa corporal magra, % grasa, CC</i>). Fisiológica (<i>VO₂máx</i>) Ingesta de calorías, fuerza, área de músculo de la tomografía computarizada del muslo.
Hallazgos de interés	La ingesta energética informada no fue diferente entre el inicio y el final del entrenamiento en ninguno de los grupos de ejercicio, ni se modificó en el grupo en su conjunto. El peso corporal disminuyó significativamente en los 3 grupos (RT: - 0,83kg, <i>p</i> = 0,022; AT: -1,76kg, <i>p</i> = 0,001; AT/RT: - 1,63kg, <i>p</i> = 0,004); más en AT. La masa grasa disminuyó significativamente en los grupos AT (-1,66 kg, <i>p</i> = 0,001) y AT/RT (-2,44 kg, <i>p</i> < 0,0001); no en RT. La masa corporal magra aumentó significativamente en RT (1,09 kg, <i>p</i> < 0,0001) y AT/RT (0,81 kg, <i>p</i> = 0,001), pero no en AT. El % grasa corporal disminuyó significativamente en los 3 grupos (RT: -0,65 %, <i>p</i> = 0,015; AT: -1,01 %, <i>p</i> = 0,003; AT/RT: -

2,04 % $p < 0,0001$); más en AT/RT.

El **perímetro de la cintura** disminuyó significativamente en los grupos AT (-1,01 cm², $p = 0,039$) y AT/RT (-1,66 cm², $p = 0,001$); no se alteraron en RT.

El **área del músculo de la tomografía computarizada del muslo** aumentó significativamente en los grupos RT (681,9 mm², $p < 0,0001$) y AT/RT (587,4mm², $p < 0,0001$); no en AT.

VO2máx aumentó significativamente en AT (3,43 ml/kg/min; $p < 0,0001$), en RT (1,26 ml/kg/min; $p = 0,001$), y AT/RT (4,25 ml/kg/min; $p < 0,0001$).

La **fuerza** aumentó en RT (4306, $p < 0,0001$) y en AT/RT (3810, $p < 0,0001$).

Palabras clave Entrenamiento aeróbico, composición corporal, ejercicio, obesidad, entrenamiento de resistencia

CC: circunferencia de la cintura; VO2máx: volumen de oxígeno máximo

15. Effects of exercise amount and intensity on abdominal obesity and glucose tolerance in obese adults: a randomized trial.

Base de datos CINAHL

Autores Ross R, Hudson R, Stotz PL, Lam M

Año y lugar 2015. Kingston, Ontario, Canadá.

Tipo de estudio Ensayo controlado aleatorio

Objetivo Determinar los efectos separados de la cantidad y la intensidad del ejercicio sobre la obesidad abdominal y la tolerancia a la glucosa.

Muestra 217 adultos sedentarios con obesidad abdominal.

- Grupo control (GC) (n= 53): sin ejercicio. Mantuvieron su nivel de actividad física durante el ensayo y recibieron consejos sobre la composición de la dieta.

- Grupo ejercicio de baja cantidad y baja intensidad (LALI) (n= 56): 180 y 300 kcal/sesión para mujeres y hombres respectivamente. 50 % de VO2max.

- Grupo ejercicio de alta cantidad y baja intensidad (HALI) (n= 59): 360 y 600 kcal/sesión para mujeres y hombres respectivamente, al 50 % de VO2max.

- Grupo ejercicio de gran cantidad y alta intensidad (HAHI) (n= 49): 360 y 600 kcal/sesión para mujeres y hombres, respectivamente al 75 % de VO2max.

Todos 5 sesiones/semana y **dieta equilibrada**.

Variables medidas	<p>Resultado primarias: CC y nivel de glucosa a las 2 horas.</p> <p>Resultado secundarias: aptitud cardiorrespiratoria, VO₂máx, insulina, glucosa, triglicéridos, colesterol unido a lipoproteínas de alta y baja densidad, PA, TG.</p>
Hallazgos de interés	<p>La reducción de la CC fue mayor en LALI (-3,9 cm, $p < 0,001$), HALI (-4,6 cm, $p < 0,001$) y HAHI (-4,6 cm, $p < 0,001$) que en el GC. No fue estadísticamente significativo entre los grupos ($p > 0,43$).</p> <p>Las reducciones en el nivel de glucosa a las 2 horas fueron mayores en el grupo HAHI (-0,7 mmol/L; $p = 0,027$) que los grupos GC y LALI (-0,7 mmol/L; $p = 0,030$). No se observaron cambios significativos en LALI o HALI en comparación con el GC ($p > 0,159$).</p> <p>El nivel de insulina a las 2h se redujo de manera estadísticamente significativa en HALI (-186,4 pmol/L) y HAHI (-213,5 pmol/L) en comparación con el GC ($p < 0,001$). El nivel de insulina en ayunas, en cambio, fue estadísticamente significativo en LALI y HALI en comparación con GC ($p < 0,05$).</p> <p>Las reducciones en el área bajo la curva para el nivel de insulina fueron mayores para HALI (-431,5 pmol/L; $p = 0,002$) y HAHI (-464,1 pmol / L; $p = 0,001$) que para GC, pero no se diferenciaron entre sí ($p > 0,82$).</p> <p>Las reducciones en el peso corporal fueron mayores en todos los grupos de ejercicio en comparación con el GC ($p < 0,001$) (LALI: -3,8 kg; HALI: -4,9 kg; HAHI: -4,6 kg); sin embargo, no difirió entre los grupos de ejercicio ($p > 0,182$).</p> <p>Todos los grupos redujeron el IMC de manera estadísticamente significativa en comparación con el GC ($p < 0,001$).</p> <p>La aptitud cardiorrespiratoria para el LALI (0,2 L/min; $p < 0,001$), HALI (0,4 L/min; $p < 0,001$) y HAHI (0,5 L/min; $p < 0,001$) grupos fueron mayores que en el GC ($p < 0,001$). Fue mayor para el grupo HALI que para LALI (0,2 L/min; $p = 0,001$) y mayor para HAHI que para LALI (0,3 L/min; $p < 0,001$) y HALI (0,1 L/min; $p = 0,033$).</p> <p>La PA fue estadísticamente significativa en HALI vs GC ($p < 0,05$).</p> <p>Los TG disminuyeron en LALI 0,1 mmol/L en HALI 0,004 mmol/L y 0,4 mmol/L en HAHI; pero no hubo diferencias significativas.</p> <p>Tampoco hubo diferencias significativas en el colesterol total, LDL y glucosa en ningún grupo. Sin embargo, el HDL aumentó en HALI 0,1 mmol/L ($p = 0,021$).</p>
Palabras clave	Obesidad, sobrepeso, tolerancia a la glucosa, ejercicio, frecuencia cardíaca, bioenergética, peso corporal, glucosa, insulina.

CC: circunferencia de la cintura; VO₂máx: volumen de oxígeno máximo; PA: presión arterial; TG: triglicéridos

16. Effect of aerobic exercise training dose on liver fat and visceral adiposity

Base de datos	Google académico
Autores	Keating SE, Hackett DA, Parker HM, O'Connor HT, Gerofi JA, Sainsbury A, Baker MK, Chuter VH, Caterson ID, George J Johnson NA
Año y lugar	2015. Sydney.
Tipo de estudio	Diseño doble ciego, aleatorizado y controlado con placebo.
Objetivo	Determinar la eficacia de las dosis de ejercicio aeróbico comúnmente prescritas vs placebo sobre grasa de hígado y tejido adiposo visceral.
Muestra	48 hombres y mujeres (64,58 %) de edad 29-59($43,6 \pm 3,0$ años), IMC: $> 25 \text{ kg/m}^2$, inactivos. - <u>Grupo ejercicio aeróbico de volumen alto y de intensidad baja a moderada</u> (LO: HI) (n= 12): ejercicios aeróbicos de alto volumen a una intensidad del 50 % del VO ₂ max 3 días/semana. Progresó de 45 a 60 min/semana en la tercera semana (TOT: 180-240min/semana). - <u>Grupo ejercicio aeróbico de alta intensidad y bajo volumen</u> (HI: LO) (n= 12): ejercicios aeróbicos de bajo volumen a una intensidad del 60 al 70 % del VO ₂ max durante 2 días a la semana. Realizó y registró una caminata enérgica adicional con la misma intensidad en casa 1 día a la semana. Progresó de 30 min/semana al 50 % VO ₂ max en la semana a 45min/semana al 70 % VO ₂ max en la tercera semana (TOT: 90-135min/semana). - <u>Grupo ejercicio aeróbico de baja a moderada intensidad y bajo volumen</u> (LO: LO) (n= 12): ejercicios aeróbicos de bajo volumen a una intensidad del 50 % del VO ₂ max durante 2 días/semana. Realizó y registró una caminata enérgica adicional con la misma intensidad en casa un día a la semana. Progresó de 30 a 45min/semana en la tercera semana (TOT: 90-135min/semana). - <u>Grupo placebo (PLA)</u> (n= 12): estiramiento, automasaje y fitball. Cada 15 días y ciclo de 5 min a muy baja intensidad (30W). Combinado con sesiones en el hogar, ejercicio simulado 3 días/semana.
Variables medidas	Primarias: LHI, adiposidad abdominal, VAT, SAT. Secundarias: aptitud cardiorrespiratoria/capacidad de trabajo (FC, PA, capacidad máxima de trabajo, VO ₂ max), antropometría (estatura, peso corporal, IMC y CC), glucosa sérica, insulina, lípidos, aminotransferasas séricas, PCR
Hallazgos de interés	El grupo HI:LO mostró una reducción del lípidos intrahepáticos de $2,38 \pm 0,73 \%$ ($p = 0,02$), el grupo LO: HI demostró una reducción de $2,62 \pm 1,00 \%$ ($p < 0,01$), y el grupo LO: LO una reducción de $0,84 \pm 0,47\%$ ($p = 0,03$). Se observó un efecto significativo en todos los grupos en comparación con PLA para la reducción del IVA ($p = 0,026$), con reducciones observadas en HI: LO (en $258,38 \pm 87,78 \text{ cm}^3$, $p = 0,039$), LO: HI (por $386,8 \pm 119,50 \text{ cm}^3$, $p < 0,01$), y el grupo

LO: LO (por $212.96 \pm 105.54 \text{ cm}^3$, $p = 0,049$) en comparación con PLA (ganancia de $92,67 \pm 83,96 \text{ cm}^3$).

Hubo una interacción significativa entre el grupo y el tiempo para la reducción del **tejido adiposo subcutáneo** ($p < 0,01$), reduciendo en HI: LO en $567.80 \pm 139.33 \text{ cm}^3$, en LO: HI por $596,68 \pm 201,74 \text{ cm}^3$, y en el grupo LO: LO por $165,56 \pm 141,22 \text{ cm}^3$, pero no en PLA en el que aumentó en $319,69 \pm 156,42 \text{ cm}^3$. También hubo un cambio en la **condición física** ($p < 0,001$) que aumentó en HI:LO $2,99 \text{ ml/kg/min}$ ($p < 0,01$), en LO:HI $2,29 \text{ ml/kg/min}$ ($p < 0,01$) y en el grupo LO:LO $2,24 \text{ ml/kg/min}$ ($p < 0,01$); no en PLA.

Hubo diferencias estadísticamente significativas en el **peso corporal**, con una reducción significativa en HI: LO ($-1.3 \pm 0.50 \text{ kg}$) y LO: HI ($-1.41 \pm 0.67 \text{ kg}$) pero no en LO: LO o grupos PLA (ganancia de $0,16 \pm 0,53 \text{ kg}$ y $0,78 \pm 0,31 \text{ kg}$ respectivamente).

Hubo un cambio significativo en la CC en todos los grupos en comparación con PLA ($p = 0.002$), con una reducción en HI: LO, LO: HI y LO: LO ($2.52 \pm 0.55 \text{ cm}$, $2.46 \pm 0.59 \text{ cm}$ y $0.97 \pm 0.44 \text{ cm}$, $p < 0,05$ respectivamente) pero no en PLA (ganancia de $0,86 \pm 0,45 \text{ cm}$).

La **PAS** tuvo una interacción significativa entre el grupo y el tiempo ($p < 0,01$), reduciendo significativamente en LO:HI ($5,60 \text{ mmHg}$ $p = 0,01$) en comparación con PLA ($1,33$). La **PAD** tuvo cambios significativos entre el grupo y el tiempo ($p = 0,02$), reduciéndose significativamente en LO:HI ($8,05$; $p < 0,01$), HI:LO ($3,83$; $p = 0,60$) o LO:LO ($1,67$; $p = 0,53$) en comparación con PLA ($0,17$).

No hubo cambios estadísticamente significativos en ningún grupo respecto al **IMC, lípido intrahepático e índice de saturación hepática, colesterol, triglicéridos, ALT, PCR, insulina o glucosa**.

El **tejido adiposo visceral** tuvo una reducción estadísticamente significativa en los tres grupos en comparación con PLA (HI:LO $258,4 \text{ cm}^3$, $p = 0,039$; LO:HI $386,8 \text{ cm}^3$, $p < 0,01$; LO:LO 213 cm^3 , $p = 0,049$).

Hubo una disminución significativa de **VO2max** en HI:LO: 3 ml/kg/min , LO:HI: $2,3 \text{ ml/kg/min}$ y LO:LO: $2,2 \text{ ml/kg/min}$.

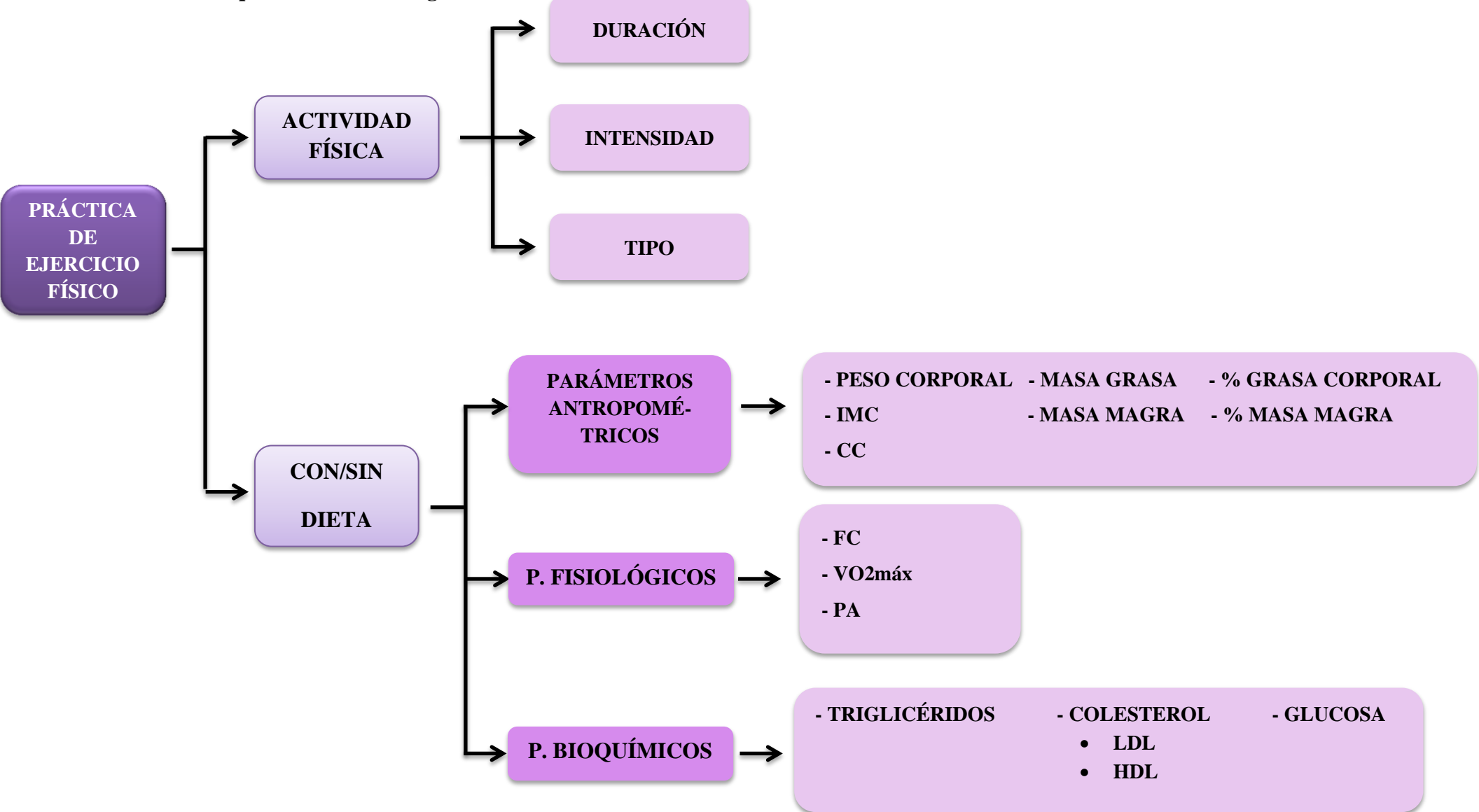
El **gasto energético total, los pasos dados por día, el tiempo dedicado a la conducta sedentaria, el tiempo dedicado a la actividad física moderada** y los **niveles de actividad física autoinformados** no fueron diferentes entre los grupos a lo largo del tiempo ($p > 0,05$).

Palabras clave

Actividad física, NAFLD, Obesidad, Grasa abdominal, Pérdida de peso.

LHI: lípidos intrahepáticos, VAT: tejido adiposo visceral; SAT: tejido adiposo subcutáneo; FC: frecuencia cardíaca; PA: presión arterial; VO2máx: volumen de oxígeno máximo; IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de la cintura; PCR: proteína C reactiva; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica.

Anexo 12. Esquema de árbol categorial



Anexo 13. Figuras de las características de los estudios seleccionados.

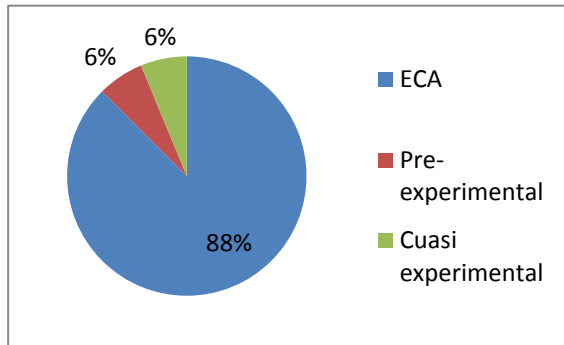


Figura 1. Distribución de los estudios por tipo de diseño.

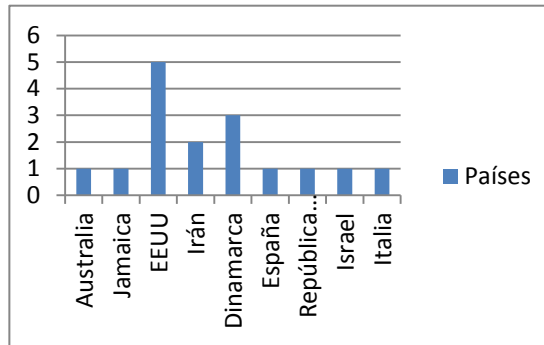


Figura 2. Distribución por países

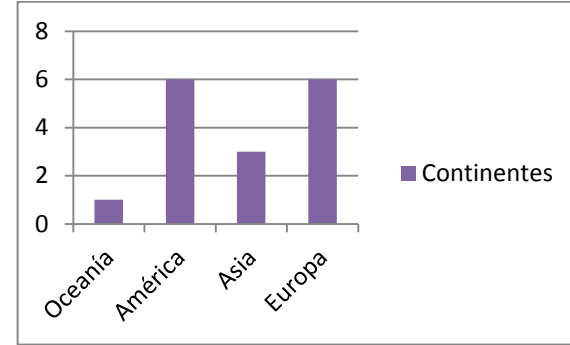


Figura 3. Distribución por continentes.

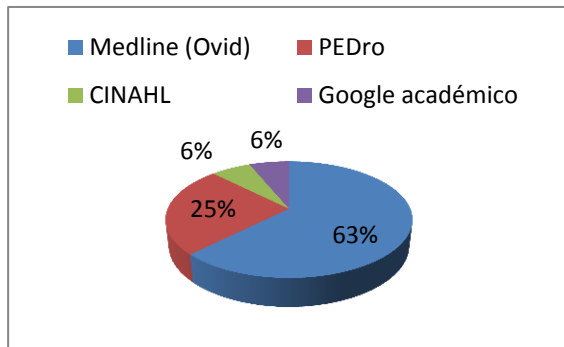


Figura 4. Distribución por bases de datos.

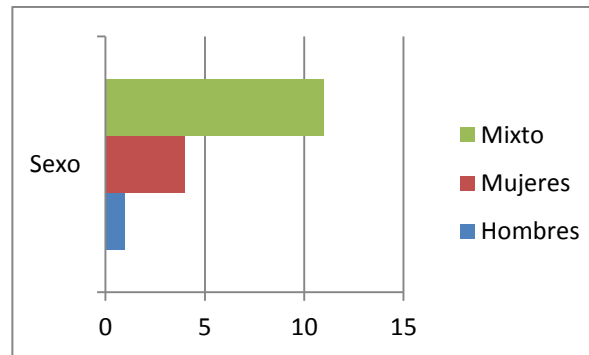


Figura 5. Distribución por sexo.

Anexo 14. Tablas resumen de los resultados de los artículos que investigan la efectividad del ejercicio sin llevar a cabo una dieta.

Tabla 3 Efecto de la práctica del ejercicio sobre las variables antropométricas sin dieta.

AUTOR Y AÑO	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Broskey et al. ³² 2021	- 8KKW: Gastan de 800 a 1000 kcal-semana aprox. Dosis: 33,3 ± 1,0 min/d. - 20KKW: Gastan 2000 a 2500 kcal-semana aprox. Dosis: 55,5 ± 1,6 min/d. - GC: No ejercicio.	<u>Peso</u> - No cambios significativos en GC ni 8KKW. - 20KKW: -2,1 kg → $p=0,04$; $p<0,05$ vs GC. <u>IMC</u> - 20KKW: -3 kg/m ² ($p<0,05$). <u>Masa grasa total</u> - 20KKW: -1,9 kg ($p=0,002$); ($p<0,05$ vs 8KKW y GC) <u>Masa magra total</u> - No cambio significativo en ningún grupo.
Donnelly et al. ³³ 2013	- G400: 400 kcal/sesión - G600: kcal/sesión - GC: sin ejercicio.	<u>Peso</u> - G400: -4 kg → $p=0,0008$ vs GC. - G600: -5,2 kg → $p=0,0008$ vs GC. <u>IMC</u> - G400: -1,4 kg/m ² → $p=0,007$ vs GC. - G600: -1,7 kg/m ² → $p=0,007$ vs GC. <u>Masa grasa total</u> - G600: -5,2 kg → $p=0,001$ vs GC. <u>Masa magra total</u> - No diferencias en ningún grupo. <u>% masa grasa</u>

<p>Quist et al.³⁴</p> <p>2018</p>	<p>- BICI: desplazamientos activos en bicicleta.</p> <p>- MOD: intensidad moderada (50% de reserva de VO2max).</p> <p>- VIG: intensidad vigorosa (70% de reserva de VO2max).</p> <p>- GC: estilo de vida inactivo.</p>	<p>- G600 → $p= 0,0064$ vs GC.</p> <p><u>Peso</u></p> <p>- BICI → $p\leq 0,003$ vs GC.</p> <p>- VIG → $p < 0,001$ vs GC.</p> <p>- MOD → $p\leq 0,034$ vs GC.</p> <p><u>Masa grasa total</u></p> <p>- BICI: - 0,4 kg → $p < 0,001$; $p < 0,001$ vs GC.</p> <p>- VIG: -0,8 kg → $p < 0,001$; $p < 0,001$ vs GC; $p= 0,043$ vs MOD.</p> <p>- MOD: -0,3 kg → $p < 0,02$; $p= 0,012$ vs GC.</p> <p><u>Masa magra total</u></p> <p>- No diferencias en ningún grupo.</p> <p><u>% masa grasa</u></p> <p>No diferencias en ningún grupo.</p>
<p>Willis et al.³⁶</p> <p>2012</p>	<p>- RT: resistencia 3 días/semana, 3 series/día, 8-12 repeticiones/serie (incrementando).</p> <p>- AT: aeróbico 12 millas/semana calóricamente, 65-80% de VO2max.</p> <p>-AT/RT: combinando ambos.</p>	<p><u>Peso</u></p> <p>- RT: -0,83 kg → $p= 0,022$.</p> <p>- AT: -1,76 kg → $p= 0,001$.</p> <p>- AT/RT: -1,63 kg → $p=0,004$.</p> <p><u>Circunferencia de la cintura</u></p> <p>- AT: -1,01 cm² → $p= 0,039$</p> <p>- AT/RT: -1,66 cm² → $p= 0,001$</p> <p><u>Masa grasa total</u></p> <p>- AT: -1,66 kg → $p= 0,001$.</p> <p>- AT/RT: -2,44 kg → $p < 0,0001$.</p> <p><u>Masa magra total</u></p>

		<p>- RT: 1,09 kg → $p < 0,0001$</p> <p>- AT/RT: 0,81 kg → $p = 0,001$</p> <p><u>% masa grasa</u></p> <p>- RT: -0,65 % → $p = 0,015$.</p> <p>- AT: -1,01 % → $p = 0,003$.</p> <p>- AT/RT: -2,04 % → $p < 0,0001$.</p>
Keating et al. ³⁸ 2015	<p>- LO:HI: intensidad 50 % del VO₂max 3 días/semana. 3º semana de 45 a 60 min. (TOT: 180-240min/semana).</p> <p>- HI:LO: intensidad 60-70 % del VO₂max 2 días/semana. 3º semana de 30 a 45 min. (TOT: 90-135min/semana).</p> <p>- LO:LO: intensidad 50% del VO₂max 2 días/semana. 3º semana de 30 a 45 min/semana (TOT: 90-135min/semana).</p> <p>- PLA: c/15 días. Ciclo de 5 min a muy baja intensidad. Ejercicio simulado 3 días/semana.</p>	<p><u>Peso</u></p> <p>- HI:LO: -1,3 kg</p> <p>- LO:HI: -1,41 kg</p> <p><u>IMC</u></p> <p>No hubo cambios significativos.</p> <p><u>Circunferencia de la cintura</u></p> <p>- HI:LO: -2,52 cm → $p < 0,05$ vs PLA.</p> <p>- LO:HI: -2,46 cm → $p < 0,05$ vs PLA.</p> <p>- LO:LO: -0,97 cm → $p < 0,05$ vs PLA.</p>
Josephet al. ²⁸ 2020	<p>- NUTR: 1 sesión nutrición. 1000-1500 kcal diarias. No actividad física.</p> <p>- EJE: 3 días/semana. 3 clases de 60 min. No dieta.</p> <p>- EJE + NUTR: combinado.</p> <p>- GC: No realizan programa.</p>	<p><u>Peso</u></p> <p>No cambio significativo en EJE.</p> <p><u>IMC</u></p> <p>No cambio significativo en EJE.</p> <p><u>Circunferencia de la cintura</u></p> <p>- EJE: -2,7 cm → $p < 0,05$</p> <p><u>Masa grasa total</u></p> <p>No cambio significativo en EJE.</p>

		<u>Masa magra total</u>
		No cambio significativo en EJE.
		<u>% masa grasa</u>
		No cambio significativo en EJE.
Beavers et al. ³⁵ 2013	- AF: 48 sesiones. 6 meses intensivo 3 sesiones grupales (90 min) y 1 individual (30 min) + caminar 30 min al mes → 150 min/semana. 12 meses de mantenimiento. - WL+AF: programa de actividad física + dieta (reducir 0,3 kg/semana). - AS: educación para la salud acerca del envejecimiento exitoso.	<u>Peso</u> No cambios significativos en AF.
Cullberg et al. ³⁷ 2013	- EXO: ejercicio aeróbico 3 días/semana de 60-75 min/sesión. 500-600 kcal/sesión. - DIO: dieta líquida de 600 kcal/día durante 8 semanas + 4 de mantenimiento. - DEX: dieta líquida 800 kcal/día durante 8 semanas + 4 de mantenimiento. Mismo ejercicio que EXO.	<u>Peso</u> - EXO: -5,3 kg → $p < 0,05$ <u>IMC</u> - EXO: -1,1 kg/m ² → $p < 0,05$

Tabla 4. Efecto de la práctica del ejercicio sobre las variables fisiológicas sin dieta.

AUTOR Y AÑO	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Broskey et al. ³² 2021	- 8KKW: Gastan de 800 a 1000 kcal-semana aprox. Dosis: 33,3 ± 1,0 min · d. - 20KKW: Gastan 2000 a 2500 kcal-semana aprox. Dosis: 55,5 ± 1,6 min · d. - GC: No ejercicio.	<u>VO2máx</u> - GC: -2 ml/kg/min → <i>p</i> < 0,05. - 8KKW: 1,1 ml/kg/min → <i>p</i> < 0,05 vs GC. - 20KKW: 4 ml/kg/min → <i>p</i> < 0,05. <i>p</i> < 0,05 vs GC. <i>p</i> < 0,05 vs 8KW.
Quist et al. ³⁴ 2018	- BICI: desplazamientos activos en bicicleta. - MOD: intensidad moderada (50% de reserva de VO2max). - VIG: intensidad vigorosa (70% de reserva de VO2max). - GC: estilo de vida inactivo.	<u>VO2máx</u> 3 meses: - BICI: 294 ml/min → <i>p</i> = 0,004 vs GC. - VIG: 297 ml/min → <i>p</i> = 0,003 vs GC. 6 meses: - BICI: 343 ml/min → <i>p</i> = 0,002 vs GC. - MOD: 250 ml/min → <i>p</i> = 0,011 vs GC. - VIG: 414 ml/min → <i>p</i> < 0,001 vs GC.
Willis et al. ³⁶ 2012	- RT: Resistencia 3 días/semana, 3 series/día, 8-12 repeticiones/serie (incrementando). - AT: 12 millas/semana calóricamente, 65-80% de VO2max. - AT/RT: combinando ambos.	<u>VO2máx</u> - AT: 3,43 ml/kg/min → <i>p</i> < 0,0001. - RT: 1,26 ml/kg/min → <i>p</i> = 0,001. - AT/RT: 4,25 ml/kg/min → <i>p</i> < 0,0001.
Keating et al. ³⁸	- LO:HI: intensidad 50 % del VO2max 3 días/semana. 3º semana de 45 a 60 min. (TOT: 180-240min/semana). - HI:LO: intensidad 60-70 % del VO2max 2 días/semana. 3º semana de 30 a 45	<u>VO2máx</u> - HI:LO: 3 ml/kg/min - LO:HI: 2,3 ml/kg/min

2015	<p>min. (TOT: 90-135min/semana).</p> <p>- LO:LO: intensidad 50% del VO2max 2 días/semana. 3º semana de 30 a 45 min/semana . (TOT: 90-135min/semana).</p> <p>- PLA: c/15 días. Ciclo de 5 min a muy baja intensidad. Ejercicio simulado 3 días/semana.</p>	<p>- LO:LO: 2,2 ml/kg/min</p> <p><u>PAS</u></p> <p>- LO:HI: -5,60 mmHg → $p= 0,01$</p>
Joseph et al. ²⁸	<p>- NUTR: 1 sesión nutrición. 1000-1500 kcal diarias. No actividad física.</p> <p>- EJE: 3 días/semana. 3 clases de 60 min. No dieta.</p>	<p><u>VO2máx</u></p> <p>No cambios significativos en EJE.</p>
2020	<p>- EJE + NUTR: combinado.</p> <p>- GC: No realizan programa.</p>	<p><u>PA</u></p> <p>No cambios significativos en EJE.</p>

Anexo 15. Tablas resumen de los resultados de los artículos que investigan la efectividad del ejercicio llevando a cabo una dieta.

Tabla 5. Efecto de la práctica del ejercicio sobre las variables antropométricas con dieta.

AUTOR Y AÑO	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Sofková et al. ⁴⁶ 2018	Maturus I (jóvenes), Maturus II (mayores). - AP1: actividad diaria típica. - AP2: Activas. - AP3: muy activas	<p><u>Peso</u></p> <p>- PA1 (-3,3, kg) vs PA3 (- 6,7 kg) → ($p= 0,005$) en Maturus II.</p> <p><u>IMC</u></p> <p>- PA1 (-1,2 kg/m²) vs PA3 (- 2,7 kg/m²) en Maturus II → ($p= 0,005$)</p> <p>- PA2 (-1,6 kg/m²) vs PA3 (-2,7 kg/m²) en Maturus II → ($p= 0,04$)</p> <p><u>Masa grasa total</u></p> <p>- PA1 (-3,1 kg) vs PA3 (-6,2 kg) en Maturus II → ($p= 0,003$)</p> <p>- PA2 (-4,1 kg) y PA3 (-6,2 kg) → $p= 0,04$ en Maturus II.</p> <p><u>Masa magra</u></p> <p>- No hubo diferencias significativas.</p> <p><u>% masa grasa</u></p> <p>- PA1 (-1,7 %) vs PA3 (-4,3 %) en Maturus II → ($p= 0,001$)</p> <p>- PA1 (-1,7 %) vs PA2 (-3,1 %) → $p= 0,03$ en Maturus II.</p> <p><u>% masa magra</u></p> <p>- PA1 (+1,7 %) vs PA2 (+3,1 %) → $p= 0,020$ en Maturus II.</p> <p>- PA1 (+1,7 %) vs PA3 (+4,3%) → $p= 0,001$ en Maturus II.</p> <p>- PA3 (2,6 %, Maturus I) vs PA3 (4,3 %, Maturus II) → $p= 0,020$.</p>

Emerenziani et al.⁴⁵ - AC: ejercicio 3-5 días/semana.
- BC: ejercicio <3 días/semana.

2018

Peso

- AC: -3,99 y -7,1 kg → $p < 0,01$

IMC

- AC: -1,5 y -2,7 kg/ m² → $p < 0,01$

Masa magra

No cambios significativos

% masa grasa

- AC: -1,7 y -2,6 % → $p < 0,01$

% masa magra

- AC: 1,7 y 2,6 % → $p < 0,01$. $p < 0,05$ entre 2 y 4 meses.

Joseph et al.²⁸ - NUTR: 1 sesión nutrición. 1000-1500 kcal diarias. No actividad física.
- EJE: 3 días/semana. 3 clases de 60 min. No dieta.
2020 - EJE + NUTR: combinado.
- GC: No realizan programa.

Peso

- EJE + NUTR: -3,5 kg → $p < 0,05$.

IMC

- EJE + NUTR: -1,3 kg/m² → $p < 0,05$.

Circunferencia de la cintura

- EJE + NUTR: -5,6 cm → $p < 0,05$.

Masa grasa total

- EJE + NUTR: -3,6 kg → $p < 0,05$

Masa magra

No hubo cambios significativos.

% masa grasa

- EJE + NUTR: -2,9 % → $p < 0,05$.

Madjd et al. ³⁹ 2016	<ul style="list-style-type: none"> - HF: dieta + alta frecuencia (50 min/día, 6 días/semana). - LF: dieta + baja frecuencia (100 min/día, 3 días/semana). 	<p><u>Peso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - LF: -9,57 kg → $p=0,001$. $p=0,028$ vs HF. - HF -7,78 kg → $p= 0,001$. <p><u>IMC</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - HF: -3,43 kg/m² → $p= 0,001$, $p= 0,029$ vs LF. - LF: -3,15 kg/m² → $p= 0,001$. <p><u>Circunferencia de la cintura</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - LF: -9,36 cm → $p= 0,001$. $p= 0,031$ vs HF. - HF: -7,86 cm → $p= 0,001$.
Rosenkilde et al. ⁴⁴ 2012	<ul style="list-style-type: none"> - MOD: dosis moderada 300 kcal/día. - ALTA: dosis alta 600 kcal/día - CON: estilo de vida sedentario. 	<p><u>Peso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MOD: -3,6 kg → $p= 0,001$ vs CON - ALTA: -2,7 kg → $p= 0,01$ vs CON <p><u>Masa grasa total</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - MOD: -4 kg → $p= 0,001$ vs CON - ALTA: -3,8 kg → $p= 0,001$ vs CON <p><u>Masa magra total</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ALTA: +1kg → $p= 0,06$ vs CON
Beavers et al. ³⁵ 2013	<ul style="list-style-type: none"> - AF: 48 sesiones. 6 meses intensivo 3 sesiones grupales (90 min) y 1 individual (30 min) + caminar 30 min al mes → 150 min/semana. - WL+AF: programa de actividad física + dieta (reducir 0,3 kg/semana). - AS: educación para la salud acerca del envejecimiento exitoso. 	<p><u>Peso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - WL + AF: -8,5 % (8 kg aprox).

Beavers et al. ⁴¹ 2017	<ul style="list-style-type: none"> - WL: restricción calórica en 3 fases de 6 meses. - WL + AT: caminar 4 días/semana hasta 45 min/día + dieta. Intensidad 12-14. - WL + RT: 4 días/semana hasta 45 min/día. 3 series de 10-12 rps. RPE 15-18. 	<p><u>Peso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - WL+AT: -9,1 kg → $p < 0,0001$. $p < 0,0002$ vs WL. - WL+RT: -8,9 kg → $p < 0,0001$. $p < 0,0001$ vs WL. <p><u>Masa grasa total</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - WL+AT: -7,3 kg → $p < 0,001$ vs WL; $p = 0,0092$ vs WL+RT. - WL+RT: -7,9 kg → $p < 0,001$ vs WL <p><u>Masa magra</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - WL+AT: -1,7 kg → $p < 0,01$ vs WL y WL+RT - WL+RT: -1,2 kg <p><u>% masa grasa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - WL+AT: -9,9 % → $p < 0,001$ vs WL - WL+RT: -11,3 % → $p < 0,001$ vs WL <p><u>% masa magra</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - WL+AT: 7,7 % → $p < 0,001$ vs WL. $p = 0,0066$ vs WL+RT. - WL+RT: 9,1 % → $p < 0,0001$ vs WL
Cullberg et al. ³⁷ 2013	<ul style="list-style-type: none"> - EXO: ejercicio aeróbico 3 días/semana de 60-75 min/sesión. 500-600 kcal/sesión. - DIO: dieta líquida de 600 kcal/día durante 8 semanas + 4 de mantenimiento. - DEX: dieta líquida 800 kcal/día durante 8 semanas + 4 de mantenimiento. Mismo ejercicio que EXO. 	<p><u>Peso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - DEX: -12,3 kg → $p < 0,05$ <p><u>IMC</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - DEX: -3,9 kg/m² → $p < 0,005$
Benito et al. ⁴² 2020	<ul style="list-style-type: none"> - GF: ejercicios de fuerza 3 veces/semana, 5 rps. - GR: resistencia 3 veces/semana. - GFR: combinado. 	<p><u>Peso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - GF: -4,6 kg → $p < 0,01$ - GR: -6,6 kg → $p < 0,01$

- GC: reducir su comportamiento sedentario y aumentar las actividades diarias.

- GFR: -8,5 kg $\rightarrow p < 0,01$

IMC

- GF: -2,19 kg/m² $\rightarrow p < 0,01$

- GR: -2,7 kg/m² $\rightarrow p < 0,01$

- GFR: -2,62 kg/m² $\rightarrow p < 0,01$

Circunferencia de la cintura

- GF: -8,4 cm $\rightarrow p < 0,01$

- GR: -8,73 cm $\rightarrow p < 0,01$

- GFR: -9,61 cm $\rightarrow p < 0,01$

% masa grasa

- GF: -4,24 %

- GR: -4,74 %

- GFR: -6,74 % $\rightarrow p < 0,05$

% masa magra

- GF: +0,04 %

- GR: -0,51 %

- GFR: +0,3 % $\rightarrow p < 0,05$ vs C

Alizadeh et al.⁴³
2013
- GInt: caminar 40 min/día 3 veces/día, 5 días/semana.
- GCon: 40 min/día, 5 días/semana. 1º y 2º semana 20-30 min.
- GC: continuar con su plan de actividad.

Peso

- GInt: -3,33 kg $\rightarrow p < 0,05$; $p = 0,048$ vs GCon.

- GCon: -1,23 kg $\rightarrow p < 0,05$

IMC

- GInt: -1,34 kg/m² $\rightarrow p < 0,05$; $p = 0,041$ vs GCon.

- GCon: -0,49 kg/m² $\rightarrow p < 0,05$

Circunferencia de la cintura

		No diferencias significativas.
		<u>% masa grasa</u>
		No diferencias significativas.
Ross et al. ⁴⁰	- LALI: 180 y 300 kcal/sesión para mujeres y hombres respectivamente. 50% de VO2max.	<u>Peso</u>
2015.	- HALI: 360 y 600 kcal/sesión para mujeres y hombres respectivamente, al 50% de VO2max.	- LALI: -3,8 kg → $p < 0,001$ vs GC
	- HALI: 360 y 600 kcal/sesión para mujeres y hombres, respectivamente al 75% de VO2max.	- HALI: -4,9 kg → $p < 0,001$ vs GC
		- HAHI: -4,6 kg → $p < 0,001$ vs GC
		<u>Circunferencia de la cintura</u>
		- LALI: -3,9 cm → $p < 0,001$
		- HALI: -4,6 cm → $p < 0,001$
	- GC: mantener nivel de actividad + consejos sobre dieta.	- HAHI: -4,6 cm → $p < 0,001$

Tabla 6. Efecto de la práctica del ejercicio sobre las variables fisiológicas con dieta.

AUTOR Y AÑO	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Emerenziani et al. ⁴⁵ 2018	- AC: ejercicio 3-5 días/semana. - BC: ejercicio <3 días/semana.	<u>FC</u> No cambios significativos. <u>VO2máx</u> - AC: 2,6 ml/kg/min → $p=0,02$
Joseph et al. ²⁸ 2020	- NUTR: 1 sesión nutrición. 1000-1500 kcal diarias. No actividad física. - EJE: 3 días/semana. 3 clases de 60 min. No dieta. - EJE + NUTR: combinado. - GC: No realizan programa.	<u>VO2máx</u> - EJE+NUTR: 4,8 ml/kg/min → $p<0,01$ <u>PA</u> - EJE+NUTR: -5 mmHg → $p<0,05$
Rosenkilde et al. ⁴⁴ 2012	- MOD: dosis moderada 300 kcal/día. - ALTA: dosis alta 600 kcal/día - CON: estilo de vida sedentario.	<u>FC</u> - MOD: -7 lpm → $p<0,05$ - ALTA: -6 lpm → $p<0,05$ <u>VO2máx</u> - MOD: 18 %; 6 ml/kg/min → $p<0,001$ vs CON. - ALTA: 17 %; 5,8 ml/kg/min → $p<0,001$ vs CON.
Benito et al. ⁴² 2020	- F: ejercicios de fuerza 3 veces/semana, 5 rps. - R: resistencia 3 veces/semana. - FR: combinado. - C: reducir su comportamiento sedentario y aumentar las actividades diarias.	<u>VO2máx</u> - F: 279 ml/min → $p<0,05$ - R: 321 ml/min → $p<0,01$ - FR: 409 ml/min → $p<0,01$

Ross et al. ⁴⁰	- LALI: 180 y 300 kcal/sesión para mujeres y hombres respectivamente. 50% de VO2max.	<u>VO2máx</u>
2015	- HALI: 360 y 600 kcal/sesión para mujeres y hombres respectivamente, al 50% de VO2max.	- HALI: - 3,20 l/min aprox. (8 semanas). - 3,30 l/min aprox. (24 semanas) → p< 0,001 vs GC y LALI
	- HAHl: 360 y 600 kcal/sesión para mujeres y hombres, respectivamente al 75% de VO2max.	- HAHl: - 3,27 l/min aprox. (8 semanas) → p< 0,001 vs LALI y GC. → p= 0,03 vs HALI - 3,40 l/min aprox. (24 semanas) → p< 0,001 vs LALI y GC → p= 0,03 vs HALI.
	- GC: mantener nivel de actividad + consejos sobre dieta.	<u>PA</u> - HALI: PAS: -4,6 mmHg → p= 0,023 vs GC. PAD: -3,6 mmHg → p= 0,008.

Tabla 7. Efecto de la práctica del ejercicio sobre las variables bioquímicas con dieta.

AUTOR Y AÑO	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
Joseph et al. ²⁸ 2020	<ul style="list-style-type: none"> - NUTR: 1 sesión nutrición. 1000-1500 kcal diarias. No actividad física. - EJE: 3 días/semana. 3 clases de 60 min. No dieta. - EJE + NUTR: combinado. - GC: No realizan programa. 	<p><u>Triglicéridos</u></p> <p>- EJE+NUTR: -30,2 mg% → $p < 0,05$</p> <p><u>Colesterol</u></p> <p>- EJE+NUTR: -19,6 mg% → $p < 0,05$</p> <p><u>LDL</u></p> <p>No cambios significativos.</p> <p><u>HDL</u></p> <p>No cambios significativos.</p> <p><u>Glucosa</u></p> <p>No cambios significativos.</p>
Madjd et al. ³⁹ 2016	<ul style="list-style-type: none"> - HF: dieta + alta frecuencia (50 min/día, 6 días/semana). - LF: dieta + baja frecuencia (100 min/día, 3 días/semana). 	<p><u>Triglicéridos</u></p> <p>- LF: -0,22 mmol/L → $p = 0,001$</p> <p>- HF: -0,21 mmol/L → $p = 0,001$</p> <p><u>Colesterol</u></p> <p>- LF: -0,45 mmol/L → $p = 0,001$</p> <p>- HF: -0,43 mmol/L → $p = 0,001$</p> <p><u>LDL</u></p> <p>- LF: -0,45 mmol/L → $p = 0,001$</p> <p>- HF: -0,47 mmol/L → $p = 0,001$</p>

		<p><u>HDL</u></p> <p>- LF: 0,14 mmol/L → $p= 0,001$</p> <p>- HF: 0,14 mmol/L → $p= 0,001$</p> <p><u>Glucosa</u></p> <p>- LF: -0,39 mmol/L → $p= 0,001$</p> <p>- HF: -0,34 mmol/L → $p= 0,001$</p>
Ross et al. ⁴⁰ 2015.	<p>- LALI: 180 y 300 kcal/sesión para mujeres y hombres respectivamente. 50% de VO2max.</p> <p>- HALI: 360 y 600 kcal/sesión para mujeres y hombres respectivamente, al 50% de VO2max.</p> <p>- HAHl: 360 y 600 kcal/sesión para mujeres y hombres, respectivamente al 75% de VO2max.</p> <p>- GC: mantener nivel de actividad + consejos sobre dieta.</p>	<p><u>Triglicéridos</u></p> <p>No diferencias significativas.</p> <p><u>Colesterol</u></p> <p>No diferencias significativas.</p> <p><u>LDL</u></p> <p>No diferencias significativas.</p> <p><u>HDL</u></p> <p>- HALI: 0,1 mmol/L → $p= 0,021$</p> <p><u>Glucosa</u></p> <p>No diferencias significativas.</p>