



Universidad de Valladolid



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Efectos del ejercicio aeróbico en pacientes adultos con
insomnio: una revisión sistemática.**

Presentado por: Paula Álvarez García

Tutor: Ricardo Medrano de la Fuente

Soria, a 14 de julio de 2024

Resumen:

Introducción: el insomnio es el trastorno del sueño más común en adultos, afectando especialmente a mujeres y ancianos. Se caracteriza por las dificultades para conciliar o mantener el sueño, lo que deteriora la calidad de vida. También se asocia con factores demográficos y enfermedades crónicas. Este trastorno provoca efectos durante todo el día, generando consecuencias como fatiga, irritabilidad y problemas cognitivos. El tratamiento ha evolucionado hacia enfoques no farmacológicos como el ejercicio aeróbico, que puede ofrecer una alternativa efectiva.

Objetivos: evaluar el impacto del ejercicio aeróbico en pacientes que padecen insomnio en relación con la calidad, latencia, duración, eficiencia del sueño, gravedad del insomnio y calidad de vida. Además, como objetivo secundario se planteó determinar qué disciplina específica de ejercicio es la más efectiva en este tipo de pacientes.

Metodología: se realizaron búsquedas en las siguientes bases de datos: *Medline (Pubmed)*, *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*, *Scopus* y *Cochrane Library*. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados que analizaran los efectos del ejercicio aeróbico en adultos con insomnio.

Resultados: se incluyeron siete estudios en la revisión. Estos estudios, realizaron intervenciones de ejercicio aeróbico con duraciones y frecuencias variables. Se observó una mejora en la calidad, latencia, duración, eficiencia del sueño y gravedad del insomnio. Así mismo, también se observaron mejoras en la calidad de vida tras la intervención de ejercicio aeróbico. Sin embargo, la calidad metodológica de los estudios incluidos fue entre baja y aceptable según la escala PEDro.

Conclusión: los resultados indican que el ejercicio aeróbico es eficaz para mejorar el insomnio, mostrando mejoras en la calidad del sueño y la calidad de vida, reducciones en la latencia del sueño y aumentos en la duración y eficiencia del sueño. Sin embargo, los resultados con relación a la intensidad, frecuencia y duración de las intervenciones no fueron concluyentes. Se necesitan futuras investigaciones con diseños más sólidos para proporcionar recomendaciones basadas en evidencia más alta para el tratamiento del insomnio con ejercicio aeróbico.

Palabras clave: “calidad de vida”, “calidad del sueño”, “ejercicio aeróbico”, “fisioterapia”, “insomnio” y “revisión sistemática”.

Índice

Resumen:	3
1. Introducción	6
2. Justificación	7
3. Objetivos	7
4. Material y métodos	7
4.1 Diseño del estudio	7
4.2 Selección de los artículos	8
4.3 Análisis y síntesis de datos	8
5. Resultados	8
5.1 Características de los estudios	9
6.2 Efectos terapéuticos	16
6.3 Calidad metodológica de los ensayos incluidos	17
7. Discusión	19
8. Conclusión	22
8. Bibliografía	23
9. Anexo I: estrategia de búsqueda	27

Listado de abreviaturas:

- *36-Item Short Form Health Survey (SF-36)*
- Benzodiacepinas (BZD)
- Colaboradores (colab)
- Ensayos clínicos aleatorizados (ECAs)
- Frecuencia cardiaca máxima (FCM)
- Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (ICSP)
- Índice de severidad del insomnio (ISI)
- Máxima repetición (RM)
- *Medical Subjects Heading (MeSH)*
- Primer umbral ventilatorio (UV1)
- Prueba de esfuerzo cardiopulmonar (PECP)
- Terapia cognitivo-conductual para el insomnio (TCC-I)

1. Introducción

El insomnio es el trastorno del sueño más prevalente entre la población adulta (1). Según los datos epidemiológicos, la prevalencia de insomnio en España alcanza al 20,8% de la población, con una mayor incidencia en mujeres y personas mayores. En ocasiones puede ser crónico llegando a afectar al 30% de la población (2,3). El insomnio se define en la literatura científica como una alteración del sueño evidenciada por una “latencia prolongada para conciliar el sueño, despertares nocturnos frecuentes, períodos extendidos de vigilia durante la noche o despertares transitorios repetidos” (3).

El insomnio se clasifica como un trastorno debido a las consecuencias negativas que conlleva (3). Este trastorno se caracteriza por la dificultad para conciliar o mantener el sueño, lo que puede afectar significativamente la calidad de vida de las personas que lo padecen (3). Los factores de riesgo demográficos identificados son la edad y el género, siendo más prevalente en mujeres y en personas mayores (3,4). Esta mayor incidencia en los ancianos podría estar relacionada con una disminución en la función de los sistemas de control del sueño (5), mientras que en las mujeres puede estar asociada con factores hormonales como la menstruación y la menopausia (6). Además, el insomnio se manifiesta como un trastorno de hiperactivación que se presenta tanto durante el día como durante la noche, con hipervigilancia diurna y dificultades para iniciar y mantener el sueño nocturno. Esta hiperactivación puede entenderse mediante modelos cognitivos y fisiológicos del insomnio, donde la preocupación por el sueño y sus consecuencias durante el día pueden empeorar el problema (7,8). Así mismo, los síntomas nocturnos producen una serie de dificultades diurnas como la fatiga, la irritabilidad, los problemas de concentración, atención y memoria, problemas de rendimiento laboral, alteraciones del estado de ánimo, somnolencia diurna y problemas de conducta (9). Por estas consecuencias, si persisten en el tiempo, el insomnio crónico hace que las personas que lo padecen tengan más prevalencia a sufrir accidentes, ausentismo laboral y menor calidad de vida (3). Todo esto conlleva a una gran carga económica para los servicios de salud y la productividad laboral (9).

El tratamiento del insomnio ha variado a lo largo del tiempo. Anteriormente, el tratamiento principal era farmacológico, utilizando benzodiazepinas (BZD) y agonistas de los receptores de BZD (10). Sin embargo, debido a sus posibles efectos secundarios y posible dependencia, se recomienda su uso por un período no mayor a cuatro semanas (9). Por otro lado, en los últimos años, la terapia cognitivo-conductual para el insomnio (TCC-I) ha ganado importancia (11). La TCC-I aborda tanto aspectos cognitivos del insomnio como el restablecimiento de patrones de sueño saludables mediante técnicas de relajación, restricción del sueño y control de estímulos (9). Otras técnicas que se realizan junto la TCC-I son la terapia de restricción del sueño (SRT) y la terapia de control de estímulos (SCT). La SRT tiene como objetivo restringir el tiempo en la cama para consolidar el sueño, mientras que la SCT se enfoca en asociar la cama únicamente con el sueño y no con otras actividades (9).

Actualmente, el ejercicio se presenta como una alternativa eficaz y económica para el tratamiento del insomnio (12). Específicamente, el ejercicio aeróbico es una actividad física que requiere oxígeno y del sistema metabólico del cuerpo para producir energía. Esta modalidad de ejercicio además de mejorar el estado físico y la capacidad cardiovascular de los

que lo realizan, puede tener efectos en combatir el insomnio (12,13). El ejercicio aeróbico es una intervención multimodal, se puede realizar de diferentes formas como, por ejemplo, andando, corriendo o montando en bicicleta. Para su aplicación, dependiendo de la intensidad del ejercicio, se estima un máximo de frecuencia cardiaca en relación con la edad de la persona que lo realiza (13). Sin embargo, revisiones sistemáticas realizadas hasta la fecha no analizan los efectos del ejercicio aeróbico de manera aislada en este tipo de pacientes (14,15) o incluyen pacientes con otro tipo de patologías como cáncer (16), cardiopatías (17) o con enfermedades psicológicas (18). Por tanto, los efectos aislados del ejercicio aeróbico en pacientes con insomnio sin patologías asociadas no han sido todavía analizadas.

2. Justificación

Dada la alta prevalencia del insomnio entre la población adulta y los problemas que puede ocasionar en la calidad de vida; esta revisión sistemática propone explorar en la literatura científica los efectos del ejercicio aeróbico como una posible intervención terapéutica en pacientes con insomnio. La gran diversidad de enfoques para abordar el insomnio hace difícil encontrar opciones efectivas y específicas para su tratamiento. El ejercicio aeróbico, siendo una alternativa muy accesible, ofrece beneficios en la calidad del sueño así como en la salud mental y física general. La literatura anterior carece de una clara diferenciación entre los tipos de ejercicio y participantes en sus estudios (14–18). Por todo ello, se propone la realización del presente Trabajo de Fin de Grado centrándose exclusivamente en pacientes con insomnio, sin otras patologías asociadas, donde se busca analizar profundamente los efectos del ejercicio aeróbico sobre el insomnio.

3. Objetivos

El objetivo principal de esta revisión sistemática fue analizar los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con insomnio en relación con la calidad, latencia, duración y eficacia del sueño, así como a la gravedad del insomnio y la calidad de vida. Como objetivo secundario se analizó qué tipo de disciplina de ejercicio fue más beneficiosa en los pacientes con insomnio.

4. Material y métodos

4.1 Diseño del estudio

Se realizó una revisión sistemática siguiendo los criterios establecidos por la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (19). Las búsquedas bibliográficas se realizaron hasta abril de 2024 en las siguientes bases de datos: *Medline (Pubmed)*, *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*, *Scopus* y *Cochrane Library*. Se utilizaron para las búsquedas la combinación de varios *Medical Subjects Heading (MeSH)*: «*insomnia*» «*sleep disorder, intrinsic*» «*sleep initiation and maintenance disorders*» «*exercise*» «*aerobic exercise*» «*exercise therapy*». Los términos se combinaron utilizando los operadores booleanos *AND* y *OR*, y no se estableció un límite de fecha de publicación. La estrategia de búsqueda se detalla en el anexo I.

4.2 Selección de los artículos

Los estudios fueron incluidos si cumplían los siguientes criterios de inclusión basados en la pregunta PICOS:

- Población: sujetos adultos con insomnio sin otras patologías asociadas.
- Intervención: tratamiento mediante ejercicio aeróbico.
- Comparación: tratamiento mediante ejercicio, tratamiento conservador, grupo control o no intervención y grupo placebo.
- Resultados: calidad del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia del sueño, gravedad del insomnio y calidad de vida.
- Diseño del estudio: ensayos clínicos aleatorizados (ECAs).

Así mismo, se plantearon los siguientes criterios de exclusión: el uso de medicamentos o fármacos psicoterapéuticos para el insomnio u otros trastornos psiquiátricos, antecedentes de trastornos cognitivos, trastornos neurológicos y trastornos psiquiátricos graves, enfermedades agudas que pudieran interferir con los estudios, sujetos diagnosticados con afecciones médicas o efectos secundarios de medicamentos asociados al insomnio, sujetos con índices elevados de apnea del sueño o movimiento periódico de las piernas, trastornos de conducta, anomalías cardíacas, condiciones médicas graves, pacientes diagnosticados de depresión y pacientes con la negativa a cumplir con el protocolo del estudio.

Una vez realizadas las búsquedas, se eliminaron los registros duplicados. Más adelante se revisó el título y resumen de esos artículos. Por último, los artículos que quedaron se analizaron a texto completo y se determinó su elegibilidad por los criterios de inclusión basados en la pregunta PICOS de la revisión.

4.3 Análisis y síntesis de datos

Se utilizó la lista de verificación PRISMA para registrar los estudios e incluir detalles sobre los diseños de los estudios, el tamaño de la muestra, las características de los participantes, los protocolos de tratamiento, las variables dependientes, las herramientas de medición y los resultados obtenidos (20). Se utilizó también la escala PEDro, formada por 11 ítems, para evaluar la calidad metodológica de estudios relacionados con la intervención en fisioterapia y rehabilitación. Su uso proporciona una medida de la validez interna de los estudios analizados (21).

5. Resultados

El número total de los artículos obtenidos tras la estrategia de búsqueda fue de 6325. Se obtuvieron 2344 resultados en *Medline (Pubmed)*, 106 en *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*, 3115 en *Scopus* y 760 en *Cochrane Library*. Tras la eliminación de los duplicados se obtuvieron un total de 2568. Después del filtrado por título y resumen se analizaron 32 artículos a texto completo. Finalmente, se incluyeron siete estudios en la presente revisión. El proceso de selección se muestra en la *figura 1*.

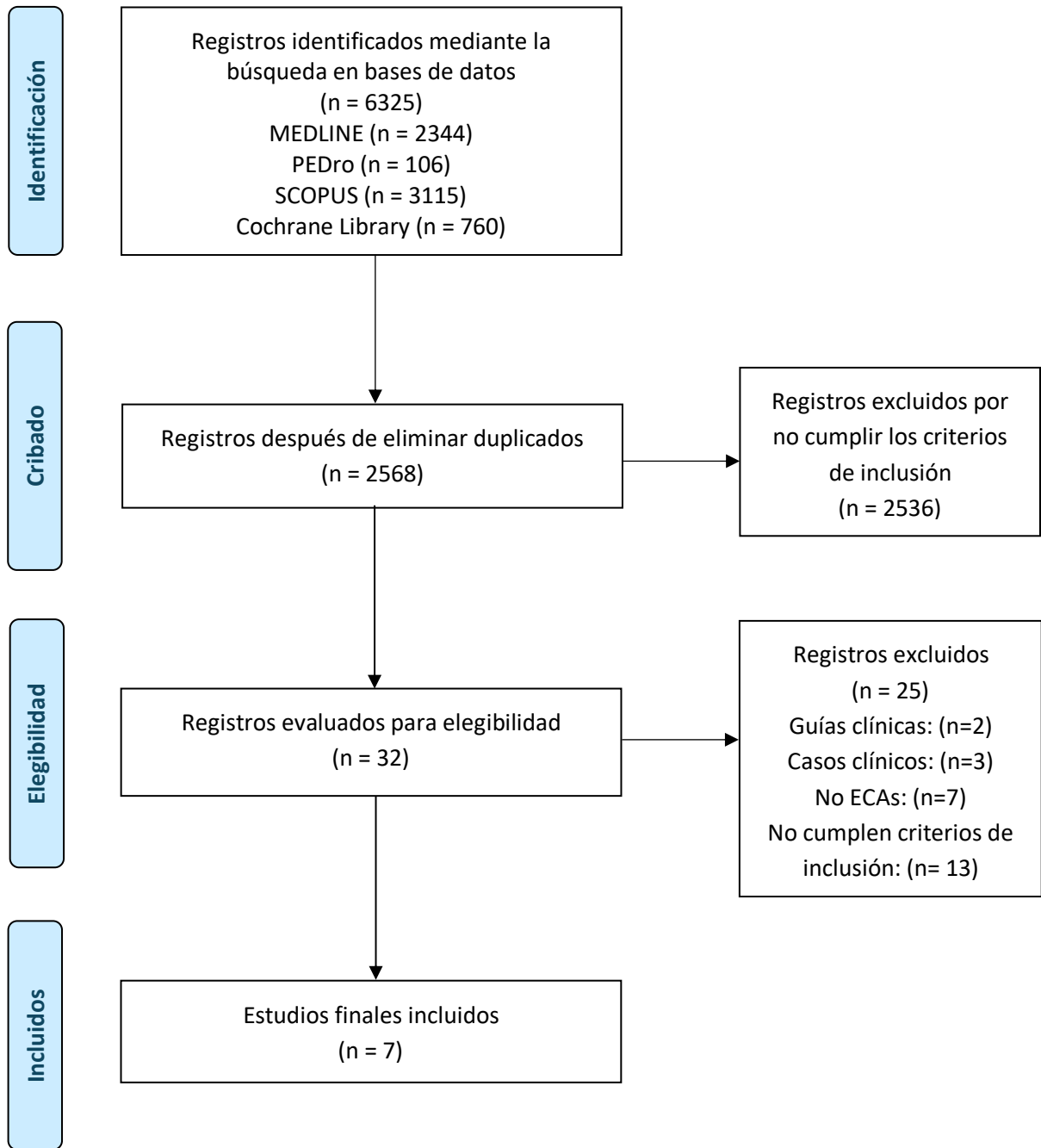


Figura 1: diagrama de flujo. Elaboración propia.

5.1 Características de los estudios

La muestra completa de todos los participantes examinados para la revisión fue de 260. Se observó una gran variabilidad en el tamaño de las muestras en cada uno de los estudios incluidos. En la mayoría de los estudios (22–27) la muestra osciló entre 19 y 48 participantes, sin embargo un estudio (28) contó con un número mayor, 80 participantes. Los estudios se llevaron a cabo en Brasil (22,23), Francia (24), Estados Unidos (25), Reino Unido (26), Irán (27) y Arabia Saudita (28). El reclutamiento de los participantes se llevó a cabo

mediante la publicación de anuncios en la prensa y online, folletos, promoción en centros comunitarios y en la radio (23,25,26).

Los estudios analizados realizaron intervenciones basadas en entrenamiento de ejercicio físico aeróbico en seis de los estudios incluidos (22–24,26–28). Así mismo, en uno de los estudios (25) la intervención consistió en ejercicio aeróbico y educación sobre la higiene del sueño. En tres estudios (24,26,28) el ejercicio aeróbico tuvo una intensidad moderada, en otros dos estudios (24,25) el ejercicio alcanzó una intensidad vigorosa. En otro estudio se compararon varias modalidades de intensidades de ejercicio aeróbico, moderada y alta (22). Mientras que en otro estudio (27) realizaron ejercicio aeróbico de baja intensidad. Además, en tres estudios (22,24,25) la intensidad se incrementó durante el tiempo de tratamiento. En relación con las comparaciones entre los grupos de los estudios, se observa que la mayoría realiza una comparación entre grupo intervención y grupo control (24,26–28). Por otro lado, otro estudio compara el mismo entrenamiento de ejercicio aeróbico realizado por la mañana o por la tarde (23). Un estudio diferente realiza una comparación entre un grupo de actividad física aeróbica con higiene del sueño y otro grupo de higiene del sueño sin actividad física con otras actividades sedentarias (25). Por último, un estudio realiza una comparación entre cuatro grupos diferentes: ejercicio aeróbico moderado, ejercicio aeróbico de alta intensidad, ejercicio de resistencia moderado y un grupo control (22).

En cuanto al número de sesiones realizadas por semana, la mayoría de los estudios llevaron a cabo tres sesiones (23,24,27,28). Por otro lado, también se plantearon intervenciones de cinco (26), cuatro (25) y una (22) sesión. También la duración de las intervenciones varió de unos estudios a otros, desde una única sesión de tratamiento (22), a periodos de 12 semanas (24) y 16 semanas (25,27). Incluso hay tres estudios (23,26,28) cuya duración se prolongó durante seis meses. Respecto a la duración de las sesiones, la mayoría de los estudios realizaron entre 45 min y 1h y 15 min de ejercicio aeróbico (22–24,27,28), mientras que dos estudios empezaron el entrenamiento inicial con 20 min (25) y 30 min (26) y fueron aumentado el tiempo con el paso de las sesiones. Las características de los estudios se detallan en la *tabla 1*.

Las variables dependientes analizadas en los estudios (25,27) incluyeron la calidad del sueño medida con el ICSP (Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh). Así mismo, la latencia del sueño que representa, el tiempo que tarda la persona en conciliar el sueño, se valoró en cinco estudios (22–25,28). Acerca de la duración del sueño, tiempo total dormido de los pacientes en minutos u horas, se valoró en cinco estudios (22–25,28). Respecto a la eficiencia del sueño, proporción total en cama que se pasa durmiendo expresada en %, se evaluó en cinco de los estudios incluidos (22–25,28). La calidad de vida se examinó en dos estudios (23,25) a través de la escala SF-36 (*36-Item Short Form Health Survey*). Por último, la gravedad del insomnio se evaluó mediante el índice de severidad del insomnio (ISI) en dos de los estudios incluidos (24,26).

Tabla 1: intervención de los estudios incluidos. Elaboración propia.					
<i>Autor</i>	<i>Intervención - ejercicio</i>	<i>Duración de la sesión</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Duración intervención</i>	<i>N.º total sesiones</i>
Giselle S. Passos y colab. (2010) (22)	<p><u>G1 y G2:</u> entrenamiento de ejercicio incremental en cinta rodante. Velocidad inicial de 4 km/h de calentamiento, incremento de 0,5 km/h cada min hasta agotamiento voluntario.</p> <p><u>G1:</u> basado en el VT1 para ejercicio moderado.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Calentamiento y entrenamiento ascendente. <p><u>G2:</u> basado en el VT2 de ejercicio intenso.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Tres periodos de 10 min de ejercicio alternado con 10 min descanso. <p><u>G3:</u> ejercicio de resistencia de intensidad moderada. Incluye: press de hombros y pecho, tracción vertical, curl, extensión y press de piernas, abdominales y espalda baja.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Tres series de 10 repeticiones al 50% de RM con intervalos de 90 sg de recuperación. <p><u>G4:</u> grupo control, no intervención.</p>	<p><u>G1:</u> 3 min calentamiento en cinta, 47 min entrenamiento aeróbico.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Total 50 min <p><u>G2:</u> 3 periodos de 10 min de ejercicio alternado con 10 min de descanso.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Total 50 min. <p><u>G3:</u> 50 min ejercicio de resistencia.</p>	1 sesión	1 sesión	1
Giselle S. Passos y colab. (2011) (23)	<p><u>G1 y G2:</u> entrenamiento físico aeróbico en cinta rodante continua. Con calentamiento, entrenamiento y recuperación activa y estiramiento de las extremidades.</p> <p>Velocidad individual determinada por los resultados del CPET y al VT1 como intensidad del entrenamiento en ambos grupos.</p> <p><u>G1:</u> por la mañana de 10:00 ± 1h</p> <p><u>G2:</u> por la tarde a las 18:00 ± 1h</p>	<u>G1 y G2:</u> 5 min de calentamiento, 50 min de cinta, 5 min de recuperación activa, 5 min estiramiento.	3 s/sem	6 meses	72

Baron y colab. (2023) (24)	<p><u>G1</u>: ejercicio aeróbico en caminata activa o cinta de correr, con intensidad individual:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 50 min de actividad moderada de 70-80% FCM y RPE 4-6) · 25 min de actividad vigorosa de >80% FCM y PPE > 6 <p><u>G2</u>: no intervención.</p>	<u>G1</u> : 1h y 15 min al día.	3 s/sem	12 sem	36
Reid y colab. (2010) (25)	<p><u>G1 y G2</u> higiene del sueño: 1 cita con un especialista que brindó instrucciones y asesoramiento sobre el sueño.</p> <p><u>G1</u> ejercicio físico aeróbico:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Periodo acondicionamiento: en aumento de FCM y tiempo cada semana: → 1 sem: 10-15 min día 55% FCM → 2 sem: 15-20 min 60% FCM → 3 sem: 20-25 min 65% FCM → 4 sem: 25-30 min día 70% FCM → 5-6 sem: 30-40 min 75% FCM · Entrenamiento: <p>Intervención diseñada individualmente para alcanzar el umbral anaeróbico entre los 5-15 min.</p> <p>Al 75% FCM, con diferentes opciones de ejercicio aeróbico: caminar, bicicleta estática o cinta de correr.</p> <p><u>G2</u>: actividad no física: actividades recreativas o educativas.</p>	<p><u>G1</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Periodo acondicionamiento 4 días a la semana durante 4-6 primeras semanas. · Entrenamiento: 2 sesiones de 20 min o una sesión de 30-40 min, durante el resto de semanas hasta la nº16. <p><u>G2</u>: actividad no física de 45 min de 3 a 5 veces por semana, durante 16 sem.</p>	4 s/sem	16 sem	64
El-Kader y colab. (2020) (28)	<p><u>G1</u>: entrenamiento de ejercicio aeróbico en cinta.</p> <p>Programa incluye: calentamiento (ejercicios de rango de movimiento y estiramiento), ejercicio aeróbico al 60-70% FCM en cinta de correr y enfriamiento en cinta (con baja velocidad y sin inclinación en cinta).</p> <p><u>G2</u>: no intervención.</p>	<u>G1</u> : 45 min (5 min calentamiento, 30 min ejercicio aeróbico, 10 min de enfriamiento).	3 s/sem	6 meses	72

Hartescu y colab. (2015) (26)	<p><u>G1</u>: ejercicio aeróbico de intensidad moderada, caminar a paso ligero.</p> <p>· Acondicionamiento de 4 semanas: caminar ≥ 30 min/día durante al menos 5 días.</p> <p>Total de ≥ 150 min/sem.</p> <p><u>G2</u>: no intervención.</p>	<p><u>G1</u>: 4 semanas acondicionamiento, de ≥ 30 min/sesión, resto de semanas progresivo.</p>	5 s/sem	6 meses	120
Jamshidi y colab. (2019) (27)	<p><u>G1</u>: ejercicio aeróbico de baja intensidad (40-50% FCM). Incluye calentamiento (ejercicios estiramiento), ejercicio aeróbico y enfriamiento.</p> <p><u>G2</u>: no intervención.</p>	<p><u>G1</u>: 45 min (5 min calentamiento, 30 min ejercicio aeróbico, 10 min enfriamiento).</p>	3 s/sem	16 sem	48
<p>Abreviaturas: N.º: número; colab: colaboradores; s: sesiones; sem: semana; FCM: frecuencia cardiaca máxima; min: minutos; VT1: primer umbral ventilatorio; VT2: segundo umbral ventilatorio; CPET: prueba de esfuerzo cardiopulmonar; PPE: percepción de esfuerzo físico; RM: máxima repetición.</p>					

Tabla 2: características y resultados de los artículos incluidos. Elaboración propia.

<i>Autor</i>	<i>Muestra (n)</i>	<i>Intervención</i>	<i>Variables</i>	<i>Resultados</i>
Passos y colab. (2010) (22)	<u>G1</u> : 45,2 ± 8 años (n=12) · Sexo: 3H/9M <u>G2</u> : 47,7 ± 7 años (n=12) · Sexo: 2H/10M <u>G3</u> : 42,2 ± 9 años (n=12) · Sexo: 3H/9M <u>G4</u> : 42,4 ± 9 años (n=12) · Sexo: 2H/10M Total: 48	<u>G1</u> : ejercicio aeróbico de intensidad moderada <u>G2</u> : ejercicio aeróbico de alta intensidad <u>G3</u> : ejercicio de resistencia de intensidad moderada <u>G4</u> : grupo control, no intervención	· Latencia del sueño (min) · Duración del sueño (h) · Eficiencia del sueño (%)	No se detectaron diferencias significativas entre los grupos en ninguna variable (p>0,05). G1 mejoró en latencia sueño, duración del sueño y eficiencia del sueño (p<0,05) tras la intervención. El resto de los grupos no obtuvo resultados significativos (p>0,05).
Passos y colab. (2011) (23)	<u>G1</u> : 42,3 ± 2,6 años (n=10) · Sexo: 2H/8M <u>G2</u> : 48,0 ± 2,5 años (n=9) · Sexo: 2H/7M Total: 19	<u>G1</u> : entrenamiento aeróbico en cinta rodante por la mañana <u>G2</u> : entrenamiento aeróbico en cinta rodante por la tarde	· Duración del sueño (min) · Eficiencia de sueño (%) · Latencia de sueño (min) · Calidad de vida (SF-36)	No se detectaron diferencias significativas entre los grupos en ninguna variable (p>0,05). G1 y G2 mejoró en latencia del sueño, eficiencia del sueño y calidad de vida (percepción general de salud, sociabilidad, rol emocional) tras la intervención (p<0,05).
Baron y colab. (2023) (24)	<u>G1</u> : 46,4 ± 5,67 años (n=12) <u>G2</u> : 44,8 ± 7,82 años (n=12) · Sexo: 100% M Total: 24	<u>G1</u> : ejercicio aeróbico moderado-vigoroso <u>G2</u> : grupo control, no intervención	· Gravedad del insomnio (ISI) · Duración del sueño (min) · Eficiencia de sueño (%) · Latencia del sueño (min)	G1 > G2 (p<0,05) en gravedad del insomnio y duración del sueño. No se detectaron diferencias significativas entre los grupos en el resto de las variables (p<0,05). G1 mejoró en gravedad del insomnio, eficiencia del sueño y duración del sueño tras la intervención (p<0,05). G2 mejoró en la latencia de sueño (p<0,05).

Reid y colab. (2010) (25)	<p><u>G1</u>: 62 ± 4,5 años (n=10) · Sexo: 0H/10M</p> <p><u>G2</u>: 63,5 ± 4,3 años (n= 7) · Sexo: 1H/6M Total: 17</p>	<p><u>G1</u>: higiene del sueño y actividad física aeróbica</p> <p><u>G2</u>: higiene del sueño y actividad no física</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Calidad del sueño (ICSP) · Duración del sueño (min) · Eficiencia de sueño (%) · Latencia de sueño (min) · Calidad de vida (SF-36) 	<p>G1 > G2 (p<0,05) en calidad, latencia, duración y eficiencia del sueño (p<0,05). No se detectaron diferencias significativas entre los grupos en el resto de las variables (p<0,05).</p> <p>G1 mejoró en calidad, latencia, duración, eficiencia de sueño y en calidad de vida (vitalidad) tras la intervención (p<0,05).</p>
El-Kader y colab. (2020) (28)	<p><u>G1</u>: 51,27 ± 5,32 años (n=40) · Sexo: 14H/26M</p> <p><u>G2</u>: 52.64 ± 4,81 años (n=40) · Sexo: 28H/12M Total: 80</p>	<p><u>G1</u>: entrenamiento de ejercicio aeróbico en cinta</p> <p><u>G2</u>: no intervención, grupo control</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Duración del sueño (min) · Eficiencia del sueño (%) · Latencia del sueño (min) 	<p>G1 > G2 (p<0,05) en eficiencia y latencia del sueño.</p> <p>G1 mejoró en duración, eficiencia y latencia del sueño tras la intervención (p<0,05).</p>
Hartescu y colab. (2015) (26)	<p><u>G1</u>: 60,1 ± 8,61 (n= 21) · Sexo: 5H/15M</p> <p><u>G2</u>: 59,5 ± 10,59 (n=20) · Sexo: 5H/15M Total: 41</p>	<p><u>G1</u>: entrenamiento aeróbico moderado</p> <p><u>G2</u>: grupo control, sin intervención.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Gravedad del insomnio (ISI) 	<p>G1 > G2 (p<0,05) en gravedad del insomnio.</p> <p>G1 mejoró en gravedad del insomnio tras la intervención (p<0,05).</p>
Jamshidi y colab. (2019) (27)	<p><u>G1</u>: 63,3 ± 2,5 años (n=16)</p> <p><u>G2</u>: 65,4 ± 3,2 años (n=15) Total: 31</p>	<p><u>G1</u>: entrenamiento de ejercicio aeróbico baja intensidad</p> <p><u>G2</u>: grupo control, no intervención</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Calidad del sueño (ICSP) 	<p>No se detectaron diferencias significativas entre los grupos en ninguna variable (p>0,05).</p> <p>G1 mejoró en calidad del sueño tras la intervención (p<0,05).</p>
Abreviaturas: colab: colaboradores; H: hombre; M: mujer; ICSP: índice de calidad del sueño de Pittsburgh; SF-36: cuestionario de salud 36 ítems; ISI: índice de severidad del insomnio.				

6.2 Efectos terapéuticos

Calidad del sueño

La calidad del sueño fue superior en un estudio en la intervención de ejercicio aeróbico junto a la higiene de sueño comparado al grupo de higiene del sueño sin ejercicio junto con actividades sedentarias (25). También, en otro de estudio el grupo de ejercicio aeróbico mejoró tras la intervención (27).

Latencia del sueño

La latencia del sueño mejoró en el grupo de ejercicio aeróbico moderado tras la intervención en un estudio, pero no en el grupo de ejercicio vigoroso (22). En otro estudio (28) el entrenamiento aeróbico fue superior a la no intervención. También, en un estudio diferente el grupo de ejercicio aeróbico con higiene del sueño fue superior al grupo sin ejercicio (25). En otro estudio, el ejercicio aeróbico matutino y vespertino mejoró tras la intervención, obteniendo resultados similares entre ellos (23). Por último, en otro estudio el ejercicio aeróbico no mostró beneficios en el grupo de ejercicio (24).

Duración del sueño

En cuanto a la duración del sueño, en un estudio (24) el ejercicio aeróbico moderado-vigoroso fue superior a la no intervención. También, en un estudio diferente el grupo de ejercicio aeróbico junto a la higiene del sueño fue superior al grupo de higiene del sueño sin ejercicio (25). En otro estudio se observó que el grupo de ejercicio aeróbico moderado fue el único que mejoró tras la intervención (22). Así mismo, el ejercicio aeróbico en cinta mejoró tras la intervención en otro estudio (28). Por otro lado en un estudio diferente (23) ni el ejercicio aeróbico matutino ni vespertino mostraron beneficios.

Eficiencia del sueño

Respecto a la eficiencia en el sueño en dos estudios el grupo intervención de ejercicio aeróbico en cinta (28) y el grupo de ejercicio aeróbico con higiene del sueño (25) fue superior al grupo control y al grupo sin actividad física con higiene del sueño, respectivamente. En otro estudio solo el grupo de ejercicio aeróbico de intensidad moderada consiguió mejorar tras la intervención (22). También, en otro estudio diferente el grupo de ejercicio aeróbico moderado mejoró tras la intervención (24). Además, en otro estudio (23) se observó que el ejercicio aeróbico matutino y el vespertino obtuvieron resultados similares, mejorando ambos tras la intervención.

Gravedad del insomnio

Con relación a la gravedad del insomnio, en dos estudios observaron que el ejercicio aeróbico moderado-vigoroso (24) y el grupo de ejercicio aeróbico moderado (26) fueron superiores a la no intervención.

Calidad de vida

En relación con la calidad de vida, en los aspectos de percepción general de salud, sociabilidad y rol emocional, un estudio observó que el ejercicio aeróbico matutino y el vespertino obtuvieron resultados similares, mejorando ambos tras la intervención (23).

También en otro estudio observaron que el ejercicio aeróbico junto con la higiene del sueño mejoró, en el aspecto de vitalidad, tras la intervención (25). Para más información detallada véase la *tabla 2*.

6.3 Calidad metodológica de los ensayos incluidos

La calidad metodológica se evaluó con la escala PEDro, los resultados se muestran en la *tabla 3*. Los resultados de la evaluación revelaron una variabilidad en la calidad metodológica de los estudios incluidos. Entre los estudios que se sometieron a análisis, se observó que la mayoría presentaba una calidad metodológica baja (25,27,28), aceptable (24,26) o buena (22,23) según los criterios de la escala PEDro.

En la mitad de los estudios (23,25,26) se indicaron los criterios de selección y la fuente de obtención de los sujetos también fueron especificados. En todos los estudios se mostró una asignación al azar de los grupos, también los grupos no mostraron variabilidad entre ellos y proporcionaron medidas puntuales y variabilidad de los resultados clave. Además los resultados fueron informados estadísticamente por al menos un resultado clave (22–28). Por otro lado, en todos los estudios ni sujetos ni los terapeutas fueron cegados y tampoco la asignación fue oculta (22–28). En dos estudios los evaluadores que midieron los resultados fueron cegados (22,23). A parte, las medidas fueron obtenidas por más de un 85% de los sujetos iniciales, y los resultados fueron presentados por intención de tratar en dos estudios (24,26). La *tabla 3* muestra el riesgo de sesgo de cada uno de los estudios.

Tabla 3: puntuación de la escala PEDro de los estudios incluidos. Elaboración propia.

Referencia	Ítems											Total	Calidad del estudio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Passos y colab. (2010) (22)	N	S	N	S	N	N	S	N	N	S	S	5/10	Aceptable
Passos y colab. (2011) (23)	S	S	N	S	N	N	S	N	N	S	S	5/10	Aceptable
Baron y colab. (2023) (24)	N	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6/10	Buena
Reid y colab. (2020) (25)	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	4/10	Baja
El-Kader y colab. (2020) (28)	N	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	4/10	Baja
Hartescu y colab. (2015) (26)	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6/10	Buena
Jamshidi y colab. (2019) (27)	N	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	4/10	Baja

Abreviaciones: N: No S: Si

1. Los criterios de elección y la fuente de obtención de los sujetos están especificados
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.
3. La asignación fue oculta.
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación con los indicadores de pronóstico más importantes.
5. Todos los sujetos fueron cegados.
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por «intención de tratar».
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

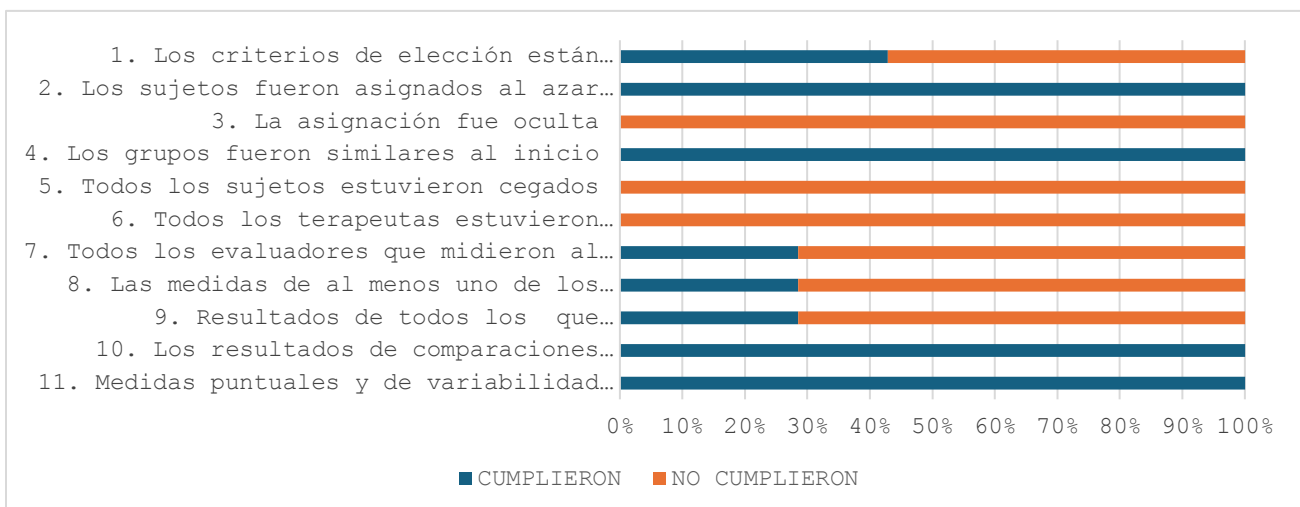


Figura 2: gráfico de riesgo de sesgo en porcentaje según los criterios de la escala PEDro. Elaboración propia.

7. Discusión

El objetivo principal de esta revisión sistemática fue analizar los efectos del ejercicio aeróbico en personas con insomnio, sin otras patologías asociadas, con relación a la calidad, latencia, duración y eficiencia del sueño, gravedad del insomnio y calidad de vida. También se trató de determinar que modalidad de ejercicio fue más beneficiosa para los participantes con insomnio.

En primer lugar, se deben tener en cuenta los términos utilizados para referirnos al insomnio. Para evitar confusiones respecto a las características de los participantes, es importante aclarar y distinguir las patologías y clínica de los participantes. En la literatura científica (29), se describe que la calidad del sueño es un término amplio que puede incluir diversos problemas de sueño no específicos y subjetivos. Además, en otro estudio (30), se menciona que el insomnio es un trastorno que implica continuas dificultades para iniciar o mantener el sueño, así como síntomas diurnos; mientras que la mala calidad del sueño puede ser resultado de factores menos definidos y no siempre clínicamente diagnosticables. Estos enfoques resaltan la importancia de utilizar definiciones claras y específicas para obtener resultados precisos y útiles en la investigación. En cuanto a la clasificación del insomnio, en varios de los estudios incluidos los participantes tienen diagnosticado insomnio crónico primario (22,23,28). Anteriormente, se utilizaba la diferenciación entre insomnio primario y secundario, pero se abandonó debido a la ausencia de evidencia que respaldara la causalidad directa entre los trastornos médicos y los síntomas de insomnio asociados (9). En su lugar, se adoptó la categoría general de "trastorno de insomnio", reconocida por el DSM-5, la ICSD-3 y la CIE-11, lo que refleja una comprensión más completa de esta condición (9,31).

Por otro lado, cabe destacar que los estudios revisados muestran que la práctica de ejercicio aeróbico tiene efectos positivos en varios aspectos del sueño en pacientes con insomnio. En comparación con aquellos que no realizaban ejercicio, los participantes que sí realizaron ejercicio aeróbico tuvieron una reducción de la latencia del sueño (25,28), un aumento en la duración del sueño (24,25) y la eficiencia del sueño (25,28), mejoras en la calidad del sueño (25,27) y en la gravedad del insomnio (24,26). Sin embargo, estos efectos dependen de la intensidad, la frecuencia y la duración de las intervenciones del ejercicio. En general, los programas de mayor intensidad (22,25,26,28) y frecuencia (25,26) generaron mejores resultados. Así mismo, los estudios incluidos que realizaron ejercicio aeróbico moderado obtuvieron mejores resultados que el grupo control en distintas variables: gravedad del insomnio (24,26), duración del sueño (24), eficiencia del sueño (28) y latencia del sueño (28). Otro estudio, en el que a medida que pasan las semanas aumenta la intensidad desde baja hasta alta, obtuvo también mejoras en la calidad, latencia, duración y la eficiencia del sueño (25). Estos resultados concuerdan con los resultados de una revisión sistemática con metaanálisis publicada anteriormente en la que se observó que las intervenciones de ejercicio de alta intensidad obtienen resultados significativos (32). No obstante, también se observó que el ejercicio aeróbico a una intensidad moderada alcanzó mejores resultados al final del estudio que un ejercicio a alta intensidad (22), aunque no hubo diferencias con el grupo control. Esto sugiere que el ejercicio aeróbico moderado podría ser una buena elección para reducir la latencia, duración y eficiencia del sueño. En consecuencia, parece ser recomendable

un nivel moderado-vigoroso para obtener mejores resultados. Sin embargo, en uno de los estudios de la presente revisión se realizó ejercicio aeróbico a baja intensidad (27), y también se observaron mejoras en la calidad del sueño tras la intervención.

En cuanto a la frecuencia de las intervenciones, la mayoría de los estudios incluidos realizó entre tres y cinco sesiones a la semana (23–28). En este sentido, cabe destacar que la falta de diferencias significativas entre grupos en un estudio (22) puede ser explicada por el corto tiempo en el que se realizó la intervención, ya que sólo duró una sesión. Respecto a las edades de los participantes, es importante señalar, que en tres de los estudios incluidos los participantes tenían más de 60 años de edad, demostrando que este tipo de intervenciones se pueden adaptar a diferentes grupos de edad (25–27). Concretamente, en uno de esos estudios (25) se observó que el ejercicio aeróbico fue positivo, mejorando la calidad del sueño y reduciendo la latencia del sueño. No obstante, es posible que las respuestas varíen entre pacientes debido a factores como la capacidad cardiovascular y la presencia de otras patologías (33,34). Además, el sexo de los participantes también fue un factor que varió mucho en los estudios incluidos. En algunos de ellos, todos los participantes fueron mujeres (24) y en otros (22,23,25,26) la mayoría de los grupos de intervención eran mujeres. Esto demuestra que las mujeres con insomnio pueden beneficiarse de intervenciones basadas en ejercicio aeróbico (22–26).

En relación con los efectos de ejercicio aeróbico en la calidad del sueño, los resultados observados en un estudio (25) sugieren que la práctica de técnicas de higiene del sueño es importante en este tipo de participantes, no obstante, parece que si se realizan de manera conjunta con ejercicio aumentan sus efectos para la mejora de la calidad del sueño (35). Esto significa que las intervenciones multimodales también son útiles para mejorar aspectos del insomnio. En un estudio diferente, el grupo de ejercicio aeróbico también mejoró tras la intervención (27). Evidencia científica anterior, respalda la relación entre el ejercicio aeróbico y la mejora de la calidad del sueño. También, la calidad del sueño tiene una gran relación con la cantidad de horas de sueño, ya que una disminución de la duración del sueño tiene como consecuencia una peor calidad del sueño, que puede afectar a otras partes del organismo y del comportamiento (35,36).

Acerca de los efectos del ejercicio aeróbico en la latencia del sueño, de nuevo parece que el horario de práctica de ejercicio aeróbico no fue determinante (23). En otros dos estudios fue superior la intervención del grupo de ejercicio aeróbico (28) y ejercicio aeróbico junto con higiene del sueño (25), respecto al grupo sin ejercicio. Estos resultados son similares a los encontrados previamente en la literatura científica (37), indicando que la intervención de ejercicio junto con la higiene del sueño, puede ser una manera eficaz para reducir la latencia de sueño. Sin embargo, en otro estudio fue el grupo control el que obtuvo mejores resultados (24), esto puede ser porque los participantes no mostraron al comienzo del estudio problemas relacionados con la latencia del sueño.

En cuanto a los efectos del ejercicio aeróbico en la duración del sueño, la mayoría de los estudios encontraron que el ejercicio aeróbico aumentó el tiempo total de sueño (22,24,25,28). En dos estudios con intervenciones de ejercicio aeróbico (24) y ejercicio aeróbico con higiene del sueño (25) obtuvieron mejores resultados que grupos sin ejercicio.

Estos resultados son similares a anteriores estudios que respaldan que el ejercicio aeróbico junto con otras intervenciones obtiene mejores resultados frente a tratamientos sin ejercicio (38). Tampoco hay diferencias en el horario de realización del ejercicio aeróbico aunque sí es favorable su intervención (23). Así mismo, dentro de las modalidades del ejercicio aeróbico, la intensidad moderada podría ser una buena opción gracias a la evidencia obtenida en varios estudios incluidos en esta revisión (22,28). El ejercicio puede reducir la latencia del sueño y la duración del sueño al aumentar la duración de las ondas lentas y reducir la velocidad de los movimientos de los ojos (39).

Los efectos del ejercicio aeróbico en la eficiencia del sueño se observaron en un estudio donde una intervención de ejercicio aeróbico de 12 semanas aumentó la eficiencia del sueño en pacientes con insomnio crónico (24). En otros dos estudios (22,24) el ejercicio aeróbico fue superior a los grupos de no ejercicio. La eficiencia mejorada puede estar relacionada con otras variables: una reducción del insomnio, disminución de la vigilia tras el inicio del sueño y un aumento en la cantidad de tiempo dormido en relación con el tiempo en cama. Esto refleja que la eficiencia está relacionada con otros aspectos clínicos que en su conjunto mejoran con el ejercicio aeróbico (40).

Respecto a los efectos del ejercicio aeróbico en la gravedad del insomnio, también mostraron reducciones significativas en varios estudios (24,26). En dos estudios (24,26) se demostró que el ejercicio aeróbico moderado y moderado-vigoroso produjo mejores resultados que el grupo control. Estos resultados son similares a estudios publicados con anterioridad, donde las intervenciones de moderado y alto nivel en personas adultas tuvieron efectos significativos (32). Además, se observó una relación entre la mejora de la somnolencia y la puntuación del ISI, hecho que puede indicar que los cambios de la gravedad del insomnio pueden tener un impacto positivo en la somnolencia (24).

Con relación a los efectos del ejercicio aeróbico en la calidad de vida mostraron que los resultados obtenidos no obtuvieron diferencias entre los grupos de ejercicio aeróbico en diferentes horarios (23). Tampoco se obtuvieron resultados significativos en otro estudio comparado con un grupo sin actividad física con higiene del sueño (25). Aunque ambos estudios observaron resultados favorables tras las intervenciones de cuatro (25) y seis (23) meses, especialmente en el apartado de vitalidad (25). Una puntuación de alta vitalidad significa que en las últimas cuatro semanas la persona se siente más animada y con más energía (41). Esta mejora puede ayudar también al estado general del paciente, haciendo que el ejercicio aeróbico sea más fácil de realizar. También, en comparación con terapias farmacológicas, en un estudio con un fármaco hipnótico (42) el aumento del grado de vitalidad fue menor comparado con este estudio (25) donde su puntuación fue mucho mayor. Estos hallazgos resaltan la importancia del ejercicio aeróbico no solo como una intervención para el insomnio, sino también como una opción para mejorar la salud general y el bienestar de los pacientes. Una buena calidad de vida se relaciona con un incremento de la esperanza de vida y una reducción de las enfermedades crónicas (43).

Por otro lado, la calidad metodológica de los estudios tuvo gran variabilidad. Los estudios presentaron entre baja (25,27,28), buena (24,26) y aceptable (22,23) calidad según la escala PEDro. Aunque todos realizaron asignación al azar, los grupos fueron similares y reportaron

resultados clave entre los grupos, muchos no aplicaron cegamiento de los evaluadores (24–28), tampoco cegamiento de los sujetos y administradores (22–28), ni asignación oculta (22–28). Todo esto pudo producir grandes sesgos en la interpretación de los resultados. Es importante que los artículos seleccionados sean ensayos clínicos aleatorizados, ya que garantizan una alta calidad del estudio en términos de aleatorización y efectos observados, además de permitir su reproducibilidad en futuras investigaciones. En este sentido, cabe destacar que todos los artículos incluidos tienen esta característica, lo que significa que la asignación de los participantes se realizó de manera aleatoria, hecho que asegura una buena homogeneidad entre los diferentes grupos de intervención.

A pesar de todo lo expuesto anteriormente, la presente revisión tiene algunas limitaciones. En primer lugar, la variedad en las intervenciones y los resultados dificultó la comparación directa entre los estudios. También la variabilidad en los métodos de valoración del sueño y la calidad de vida complica la interpretación de los resultados. Para futuras investigaciones, se recomienda fijar un diagnóstico común del insomnio con mismos signos y síntomas entre los pacientes que sufren esta patología y estandarizar las intervenciones de ejercicio aeróbico para permitir la realización de análisis más sólidos. También sería interesante realizar intervenciones de ejercicio aeróbico junto con otras modalidades de ejercicio.

8. Conclusión

Los resultados de esta revisión muestran que el ejercicio aeróbico es eficaz para mejorar el estado del insomnio, evidenciándose una reducción en la latencia del sueño, un aumento en la duración y eficiencia del sueño, y mejoras en la calidad del sueño, la calidad de vida y la gravedad del insomnio de los pacientes que lo padecen. Estos efectos positivos se observan independientemente de la variabilidad en las intervenciones. Sin embargo, los resultados obtenidos son insuficientes para establecer una conclusión definitiva acerca de las variables de la duración y frecuencia del ejercicio, así como para determinar el protocolo y tipo de entrenamiento más favorable. La diversidad en la heterogeneidad de las muestras y las limitaciones metodológicas de los estudios revisados, complican la interpretación de los resultados. Por lo tanto, se requiere de futuras investigaciones con diseños más específicos y amplios para poder proporcionar mejores recomendaciones basadas en la evidencia para el tratamiento del insomnio mediante ejercicio aeróbico.

8. Bibliografía

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 2013; <https://doi.org/10.1176/APPI.BOOKS.9780890425596>.
2. Ohayon MM, Sagales T. Prevalence of insomnia and sleep characteristics in the general population of Spain. *Sleep med*. 2010;11(10): 1010–1018. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2010.02.018>.
3. Roth T. Insomnia: Definition, Prevalence, Etiology, and Consequences. *J. Clin. Sleep Med*. 2007;3(5 SUPPL.). <https://doi.org/10.5664/JCSM.26929>.
4. Singareddy R, Vgontzas AN, Fernandez-Mendoza J, Liao D, Calhoun S, Shaffer ML, et al. Risk factors for incident chronic insomnia: a general population prospective study. *Sleep med*. 2012;13(4): 346–353. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2011.10.033>.
5. Patel D, Steinberg J, Patel P. Insomnia in the Elderly: A Review. *JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 2018;14(6): 1017–1024. <https://doi.org/10.5664/JCSM.7172>.
6. Johnson EO, Roth T, Schultz L, Breslau N. Epidemiology of DSM-IV insomnia in adolescence: lifetime prevalence, chronicity, and an emergent gender difference. *Pediatrics*. 2006;117(2): 247–256. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2004-2629>.
7. Bonnet MH, Arand DL. 24-Hour metabolic rate in insomniacs and matched normal sleepers. *Sleep*. 1995;18(7): 581–588. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/18.7.581>.
8. Stepanski E, Zorick F, Roehrs T, Young D, Roth T. Daytime alertness in patients with chronic insomnia compared with asymptomatic control subjects. *Sleep*. 1988;11(1): 54–60. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/11.1.54>.
9. Riemann D, Espie CA, Altena E, Arnardottir ES, Baglioni C, Bassetti CLA, et al. The European Insomnia Guideline: An update on the diagnosis and treatment of insomnia 2023. *J. Sleep Res*. 2023;32(6). <https://doi.org/10.1111/JSR.14035>.
10. Liu MT. Current and emerging therapies for insomnia. *Am. J. Manag. Care*. 2020;26(4 Suppl): S85–S90. <https://doi.org/10.37765/AJMC.2020.43007>.
11. Trauer JM, Qian MY, Doyle JS, Rajaratnam SMW, Cunnington D. Cognitive Behavioral Therapy for Chronic Insomnia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann. Intern. Med*. 2015;163(3): 191–204. <https://doi.org/10.7326/M14-2841>.
12. Tian C, Wei Y, Xu M, Liu J, Tong B, Ning J, et al. The effects of exercise on insomnia disorders: An umbrella review and network meta-analysis. *Sleep med*. 2024;115: 66–75. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2024.02.002>.
13. Abrams DB, Turner JR, Baumann LC, Karel A, Collins SE, Witkiewitz K, et al. Aerobic Exercise. *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. 2013 (1); 48–49. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_1087.

14. Rai A, Aldabbas M, Veqar Z. Effect of physical activity on sleep problems in sedentary adults: a scoping systematic review. *Sleep Biol. Rhythms.* 2023;22(1): 13–31. <https://doi.org/10.1007/S41105-023-00494-W>.
15. Riedel A, Benz F, Deibert P, Barsch F, Frase L, Johann AF, et al. The effect of physical exercise interventions on insomnia: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med. Rev.* 2024;76: 101948. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2024.101948>.
16. Nissen ER, Neumann H, Knutzen SM, Henriksen EN, Amidi A, Johansen C, et al. Interventions for insomnia in cancer patients and survivors-a comprehensive systematic review and meta-analysis. *JNCI cancer spectr.* 2024; <https://doi.org/10.1093/JNCICS/PKAE041>.
17. Zhang L, Li G, Bao Y, Liu M. Role of sleep disorders in patients with cardiovascular disease: A systematic review. *International journal of cardiology. Int. J. Cardiol. Cardiovasc. Risk Prev.* 2024;21. <https://doi.org/10.1016/J.IJCRP.2024.200257>.
18. Lialy HE, Mohamed MA, AbdAllatif LA, Khalid M, Elhelbawy A. Effects of different physiotherapy modalities on insomnia and depression in perimenopausal, menopausal, and post-menopausal women: a systematic review. *BMC women's health.* 2023;23(1). <https://doi.org/10.1186/S12905-023-02515-9>.
19. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst. Rev.* 2015;4(1): 148–160. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>.
20. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ.* 2021;372. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>.
21. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J. Physiother.* 2020;66(1): 59. <https://doi.org/10.1016/J.JPHYS.2019.08.005>.
22. Passos GS, Poyares D, Santana MG, Garbuio SA, Tufik S, De Mello MT. Effect of Acute Physical Exercise on Patients with Chronic Primary Insomnia. *JCSM: Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine.* 2010;6(3): 270-275. <https://doi.org/10.5664/jcsm.27825>.
23. Passos GS, Poyares D, Santana MG, D'Aurea CVR, Youngstedt SD, Tufik S, et al. Effects of moderate aerobic exercise training on chronic primary insomnia. *Sleep Med.* 2011;12(10): 1018–1027. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2011.02.007>.
24. Baron P, Hermand É, Bourlois V, Pezé T, Aron C, Lombard R, et al. Effect of Aerobic Exercise Training on Sleep and Core Temperature in Middle-Aged Women with Chronic Insomnia: A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2023;20(8): 5452 <https://doi.org/10.3390/IJERPH20085452>.
25. Reid KJ, Baron KG, Lu B, Naylor E, Wolfe L, Zee PC. Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. *Sleep med.* 2010;11(9): 943-940. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2010.04.014>.

26. Hartescu I, Morgan K, Stevinson CD. Increased physical activity improves sleep and mood outcomes in inactive people with insomnia: a randomized controlled trial. *J. Sleep Res.* 2015;24(5): 526–534. <https://doi.org/10.1111/JSR.12297>.
27. Jamshidi O, Seghatoleslami A, Salmanpour M. Low intensity aerobic exercise improves the motor perceptual functions in aged males with insomnia. *Sleep Hypn.* 2019;21(2): 112–116. <https://doi.org/10.5350/SLEEP.HYPN.2019.21.0179>.
28. El-Kader SMA, Al-Jiffri OH. Aerobic exercise affects sleep, psychological wellbeing and immune system parameters among subjects with chronic primary insomnia. *Afr. Health Sci.* 2020;20(4): 1761-1769. <https://doi.org/10.4314/AHS.V20I4.29>.
29. Harvey AG, Stinson K, Whitaker KL, Moskowitz D, Virk H. The Subjective Meaning of Sleep Quality: A Comparison of Individuals with and without Insomnia. *Sleep.* 2008;31(3): 383-393. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/31.3.383>.
30. Ferré-Masó A, Rodríguez-Ulecia I, García-Gurtubay I. Diagnóstico diferencial del insomnio con otros trastornos primarios del sueño comórbidos. *A. Primaria.* 2020;52(5): 345-354. <https://doi.org/10.1016/J.APRIM.2019.11.011>.
31. Riemann D, Baglioni C, Bassetti C, Bjorvatn B, Dolenc Groselj L, Ellis JG, et al. European guideline for the diagnosis and treatment of insomnia. *J. Sleep Res.* 2017;26(6): 675–700. <https://doi.org/10.1111/JSR.12594>.
32. Yang PY, Ho KH, Chen HC, Chien MY. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *J. Sleep Res.* 2012;58(3): 157–163. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(12\)70106-6](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(12)70106-6).
33. DeLorey DS, Kowalchuk JM, Paterson DH. Effects of prior heavy-intensity exercise on pulmonary O₂ uptake and muscle deoxygenation kinetics in young and older adult humans. *J. Appl. Physiol.* 2004;97(3): 998–1005. <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.01280.2003>.
34. Ogawa T, Spina RJ, Martin WH, Kohrt WM, Schechtman KB, Holloszy JO, et al. Effects of aging, sex, and physical training on cardiovascular responses to exercise. *Circulation.* 1992;86(2): 494–503. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.86.2.494>.
35. Moreno Reyes P, Muñoz Gutiérrez C, Pizarro Mena R, Jiménez Torres S. Efectos del ejercicio físico sobre la calidad del sueño, insomnio y somnolencia diurna en personas mayores. Revisión de la literatura. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* 2020;55(1): 42–49. <https://doi.org/10.1016/J.REGG.2019.07.003>.
36. Weinger MB, Ancoli-Israel S. Sleep Deprivation and Clinical Performance. *JAMA.* 2002;287(8): 955–957. <https://doi.org/10.1001/JAMA.287.8.955>.
37. Chen MC, Liu HE, Huang HY, Chiou AF. The effect of a simple traditional exercise programme (Baduanjin exercise) on sleep quality of older adults: a randomized controlled trial. *Int. J. Nurs. Stud.* 2012;49(3): 265–273. <https://doi.org/10.1016/J.IJNURSTU.2011.09.009>.
38. King AC, Pruitt LA, Woo S, Castro CM, Ahn DK, Vitiello M V., et al. Effects of moderate-intensity exercise on polysomnographic and subjective sleep quality in older adults with mild to moderate

- sleep complaints. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2008;63(9): 997–1004. <https://doi.org/10.1093/GERONA/63.9.997>.
39. Park I, Díaz J, Matsumoto S, Iwayama K, Nabekura Y, Ogata H, et al. Exercise improves the quality of slow-wave sleep by increasing slow-wave stability. *Sci. Rep.* 2021;11(1): 4410. <https://doi.org/10.1038/S41598-021-83817-6>.
 40. Kredlow MA, Capozzoli MC, Hearon BA, Calkins AW, Otto MW. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *J. Behav. Med.* 2015;38(3): 427–449. <https://doi.org/10.1007/S10865-015-9617-6>.
 41. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992;30(6): 473–483. <https://doi.org/10.1097/00005650-199206000-00002>.
 42. Walsh JK, Krystal AD, Amato DA, Rubens R, Caron J, Wessel TC, et al. Nightly Treatment of Primary Insomnia With Eszopiclone for Six Months: Effect on Sleep, Quality of Life, and Work Limitations. *Sleep.* 2007;30(8): 959-968. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/30.8.959>.
 43. Sanz Carrillo C, Piñol Jané A. Importancia de la evaluación de la calidad de vida en atención primaria. *Gastroenterología y hepatología, ISSN 0210-5705,* 2004;27(3): 49–55. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3590836>

9. Anexo I: estrategia de búsqueda

Medline (Pubmed): ("insomnia s"[All Fields] OR "sleep initiation and maintenance disorders"[MeSH Terms] OR ("sleep"[All Fields] AND "initiation"[All Fields] AND "maintenance"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "sleep initiation and maintenance disorders"[All Fields] OR "insomnia"[All Fields] OR "insomnias"[All Fields] OR ("sleep disorders, intrinsic"[MeSH Terms] OR ("sleep"[All Fields] AND "disorders"[All Fields] AND "intrinsic"[All Fields]) OR "intrinsic sleep disorders"[All Fields] OR ("sleep"[All Fields] AND "disorder"[All Fields] AND "intrinsic"[All Fields])) OR ("sleep initiation and maintenance disorders"[MeSH Terms] OR ("sleep"[All Fields] AND "initiation"[All Fields] AND "maintenance"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "sleep initiation and maintenance disorders"[All Fields])) AND ("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR "exercises"[All Fields] OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields] OR "exercising"[All Fields] OR "exercise s"[All Fields] OR "exercised"[All Fields] OR "exerciser"[All Fields] OR "exercisers"[All Fields] OR ("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR ("aerobic"[All Fields] AND "exercise"[All Fields]) OR "aerobic exercise"[All Fields]) OR ("exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields]))

PEDro: Insomnia AND exercise.

Scopus: (insomnia OR "sleep disorder intrinsic" OR "sleep initiation and maintenance disorders") AND (exercise).

Cochrane Library: (Insomnia OR Sleep disorder intrinsic OR Sleep Initiation and Maintenance Disorders) AND (exercise OR aerobic exercise OR exercise therapy).