

***EFEECTO DEL EJERCICIO FÍSICO  
EN LA CALIDAD DEL SUEÑO EN ADULTOS***

**Trabajo de Fin de Grado:  
Revisión Crítica de la Literatura**

**Autora: Paulina Quintero Muñoz  
Director: Jesús Martín Bezos**

**Escuela Universitaria de Enfermería de Vitoria-Gasteiz  
Año académico: 2023-2024**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<i>Resumen.....</i>	<i>4</i>
<i>Objetivo.....</i>	<i>4</i>
<i>Metodología.....</i>	<i>4</i>
<i>Resultados.....</i>	<i>4</i>
<i>Conclusiones.....</i>	<i>4</i>
<b>MARCO TEÓRICO Y JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>10</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>13</b>
<i>a. Ejercicio aeróbico.....</i>	<i>13</i>
<i>b. Ejercicio anaeróbico.....</i>	<i>15</i>
<i>c. Ejercicio combinado.....</i>	<i>16</i>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>25</b>
<i>Anexo 1: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad del Sueño.....</i>	<i>25</i>
<i>Anexo 2: Tabla de conceptos de búsqueda.....</i>	<i>26</i>
<i>Anexo 3: Tabla de búsqueda.....</i>	<i>27</i>
<i>Anexo 4: Diagrama de flujo.....</i>	<i>29</i>
<i>Anexo 5: Guión de lectura crítica.....</i>	<i>30</i>
<i>Anexo 6: Tablas de resultados.....</i>	<i>35</i>
<i>Anexo 7: Árbol categorial.....</i>	<i>45</i>

## **INTRODUCCIÓN**

### **Resumen**

Dormir es esencial para la supervivencia y el correcto funcionamiento de los seres humanos. Pese a esto, según la Sociedad Española de Neurología, el 48% de la población adulta en España no tiene un sueño de calidad, con las numerosas consecuencias físicas y psicosociales que esto acarrea, como alteraciones en la memoria y en la agilidad cognitiva, cambios en el humor, mayor probabilidad de padecer enfermedades como las cardiovasculares o la depresión, menor rendimiento académico-laboral, etc. Debido a esto surge la higiene del sueño, un conjunto de recomendaciones dentro de las que destaca el ejercicio físico como potencial herramienta no farmacológica para mejorar la calidad del sueño de la población.

### **Objetivo**

Analizar el efecto del ejercicio físico en la calidad del sueño en personas adultas.

### **Metodología**

Se llevó a cabo una revisión crítica de la literatura mediante la búsqueda en las bases de datos Medline, CINAHL, Cochrane Database, PsycINFO y CUIDEN. Las palabras clave utilizadas fueron *exercise, physical activity* y *sleep quality*.

### **Resultados**

Tras la lectura crítica de los registros obtenidos en la búsqueda bibliográfica, se seleccionaron un total de 14 artículos, todos en Inglés y publicados entre los años 2017 y 2023. Dichos artículos fueron ordenados en tres categorías en función del tipo de ejercicio que usaron en su ensayo clínico, aeróbico, anaeróbico o combinado. Tras el análisis de los resultados de todos los estudios, se observó una disminución estadísticamente significativa de la puntuación global de los cuestionarios usados para valorar la calidad del sueño subjetiva, lo que se traduce como una mejoría en la calidad del sueño autorreferida de los participantes.

### **Conclusiones**

Realizar ejercicio físico aeróbico -correr, ciclismo-, anaeróbico -pilates, yoga- o combinado, de forma habitual -diario o cada dos días-, y con intensidades de moderadas a altas, demuestra ser potencialmente efectivo para mejorar la calidad del sueño de la población adulta, de forma general o en variables específicas como la latencia del sueño o las disfunciones diurnas. Continúa siendo necesario indagar más en aspectos influyentes como la intensidad del ejercicio o la duración de éste.

## **MARCO TEÓRICO Y JUSTIFICACIÓN**

Dormir, de la mano de respirar, alimentarse y eliminar los desechos, encabeza la base de las necesidades fisiológicas del ser humano. Es, en términos generales, una conducta, un “estado reversible de desvinculación y falta de respuesta al entorno” (1) que, lejos de ser un proceso pasivo, se caracteriza por un elevado índice de actividad: durante el descanso ocurren numerosos procesos internos -cerebrales, cardiovasculares, respiratorios...- encaminados a la restauración de la energía, el mantenimiento del equilibrio homeostático, el almacenamiento de la información adquirida, la regulación del sistema inmunológico y endocrino, la reparación de tejidos, la termorregulación, la regulación emocional y del estado de alerta, entre otros. Es además imprescindible para la correcta cognición durante la vigilia -pensar con claridad, mantener la atención-, con lo que desempeña una función vital en la capacidad del ser humano de mantenerse seguro. (2, 3)

Por otra parte, comúnmente se ha usado el término “calidad del sueño” -en adelante CS- para hacer referencia al tipo de sueño subjetivamente reconocido como reparador y satisfactorio, aquel que permite a las personas sentirse descansadas y con la energía renovada al día siguiente, con mejor autopercepción de su capacidad de concentración, agilidad mental, mejor humor... Este ámbito más subjetivo del sueño puede medirse a través de diferentes herramientas, como la Escala de Somnolencia de Epworth (ESE) (40), el índice de Severidad del Insomnio (ISI) (41), o el Cuestionario de Pittsburgh de Calidad del Sueño (PSQI) (39) (anexo 1), siendo este último el más usado globalmente.

Añadido a esto, para definir lo que es un sueño de calidad de forma objetiva, se tienen en cuenta diversos factores medidos mediante la polisomnografía y la actigrafía: latencia del sueño -tiempo que transcurre entre intentar dormir y conseguirlo-, tiempo de sueño real del tiempo total que la persona pasa en la cama, y despertares durante el sueño y su duración. Así, una buena CS objetiva consiste en dormir al menos el 85% del tiempo total en cama, conciliar el sueño en menos de treinta minutos, y no despertar más de una vez durante la noche, por menos de veinte minutos. (5, 6) En este trabajo se revisan estudios cuyo objetivo es evaluar la calidad subjetiva del sueño.

Respecto a los factores que influyen en la CS, se reconocen el ambiente -ruido, luz, temperatura, superficie, orden-, no tener un horario de sueño regular o que esté desalineado con los ritmos circadianos -trabajo a turnos-, el uso de nuevas tecnologías, la ausencia de actividad física diurna, la alimentación -caféina, alcohol, estimulantes-, aspectos psicológicos -estrés, ansiedad-, y aspectos fisiológicos -patologías relacionadas o no relacionadas con el sueño, procesos dolorosos-. (4, 5)

Por el contrario, se entiende por déficits en el sueño tanto al insomnio -problemas en la conciliación del sueño, el mantenimiento de éste, o el despertar precoz- (1,2) como a la desalineación circadiana y a la privación del sueño a corto y a largo plazo (2), de forma voluntaria o por consecuencia de otros factores -estrés, dolor, factores ambientales, síndromes como el de piernas

inquietas o el de la apnea obstructiva del sueño, bruxismo, trastornos psiquiátricos- (3). Cualquiera de estos déficits se han visto asociados con cambios en el humor, alteraciones en la memoria, la concentración, la agilidad cognitiva y la esfera psicosocial, y el aumento de las posibilidades de padecer ciertas enfermedades -cardiovasculares, obesidad, depresión, demencia...-. Sin contar con los accidentes de tráfico y laborales cuya incidencia incrementa por la somnolencia diurna (2, 4).

En definitiva, una mala CS, o dormir mal, afecta negativamente a la calidad de vida global de los individuos: las consecuencias físicas, cognitivas y emocionales -mal humor, irritabilidad, apatía- tienen a su vez efectos negativos en el rendimiento académico y laboral, manifestados principalmente como aumento en las ausencias, menor productividad, y empeoramiento de los resultados (14). En la esfera social, se producen interferencias en las relaciones interpersonales, con lo que las consecuencias de una CS deficiente se extienden incluso a los círculos sociales (15, 16). De hecho, un estudio de la Universidad de California, Berkeley, demostró que la falta de sueño o la mala calidad de éste puede dar pie al aislamiento social y por lo tanto a la soledad -creciente problema de salud pública-, al disminuir las interacciones con los demás (16).

El que dormir mal constituya un factor de riesgo tan grande para el bienestar general, y que cada vez aumente más la población afectada, ha convertido la falta de sueño en un problema de salud pública (5). Según la OMS, el insomnio, como el trastorno del sueño más común tanto en su variante crónica como el de corta duración -tres meses o menos-, se estima que podría estar presente en hasta el 40% de la población mundial, cifra que desciende al 8-10% en referencia al insomnio crónico -en el que las alteraciones nocturnas del sueño tienen un impacto en la vida diurna, con sintomatología asociada- (17, 1).

Respecto a España, según la Sociedad Española de Neurología (SEN) (7), en el 2023 el 48% de la población adulta (12 millones de personas) no refería un sueño de calidad. Se estima que al menos el 50% de la población presenta o ha presentado en el último tiempo insomnio transitorio de conciliación, y un 32% refiere no sentirse descansada al despertarse. A su vez, la Sociedad Española de Sueño (SES) (10) sitúa en 14% la prevalencia del insomnio crónico, según un estudio realizado en el 2018 y 2019. Esto contrasta de forma evidente con datos anteriores, pues en un estudio realizado en el 2010, los datos de insomnio crónico no superaban el 6.4% (18).

Por otra parte, diferentes estudios recientes sitúan a las mujeres y a las personas mayores como los principales grupos poblacionales de España con mayor índice de problemas de sueño: el 77% de las mujeres duermen menos de siete horas diarias, y el 25% de los ancianos refieren problemas de sueño. (4, 7)

En lo referente a las Comunidades Autónomas (CCAA), según los datos del Ministerio de Sanidad, no hay diferencias reseñables en cuanto a la prevalencia del insomnio en las diferentes CCAA, siendo el porcentaje mayor cuanto más grande es el municipio (19).

Como se ha comentado antes, desde que los déficits en el sueño son considerados una problemática de salud pública, sus implicaciones económicas han comenzado a preocupar a las

diferentes instituciones implicadas. En primer lugar, respecto a los costes indirectos, la disminución en la productividad laboral, el ausentismo y la mayor cantidad de accidentes laborales tienen implicaciones económicas estimadas en pérdidas de miles de millones anuales globalmente, con lo que una disminución en los efectos del insomnio crónico supondría no sólo menor coste sino incluso una ganancia económica (20, 21). Por otra parte, los costes directos médicos aparentan ser menores, pero resultan más complicados de determinar, ya que la mayor parte de la población afectada no acude al médico, muchos utilizan métodos no farmacológicos -drogas, alcohol- difíciles de cuantificar, o porque resulta complicado distinguir los gastos provocados de forma directa por el insomnio, y aquellos derivados de él. De forma general, estos costes engloban medicamentos prescritos para combatir el insomnio, otras técnicas no farmacológicas, consultas médicas, pruebas diagnósticas, y hospitalizaciones (21), todos ellos aspectos que, aunque difíciles de medir, en definitiva tienen un coste alto para la población.

El hecho de que esté comprobado el importante impacto negativo de dormir mal en la salud y la calidad de vida general de la población, convierte esta problemática en responsabilidad de las entidades de salud, encargadas de promover el sueño de calidad y asegurar la atención sanitaria a la población afectada (5). Debido a esto, se ha diseñado un conjunto de recomendaciones estándar fundamentadas en los factores influyentes anteriormente mencionados. Esto se conoce como “higiene del sueño”, definida por la SES en su guía de actuación para conseguir un sueño saludable (4) como un “conjunto de comportamientos y recomendaciones ambientales destinadas a promover el sueño saludable”. Es considerada como una herramienta de educación para la salud para personas sanas interesadas en mejorar su calidad de sueño, personas que refieren alteraciones del sueño subsindrómicas, o como coadyuvante en el tratamiento de insomnios leves y moderados (1, 4).

De forma consensuada por diferentes entidades de investigación del sueño -World Sleep Society (9), SES (10), SEN (7)-, en la higiene del sueño se incluyen diez eslabones clave: 1) tener horarios de sueño regulares, 2) tener buenas condiciones ambientales, 3) tener horarios de comida regulares y evitar comidas copiosas antes de acostarse, o irse a la cama con hambre, 4) evitar la ingesta de sustancias estimulantes -café, té, nicotina, alcohol-, 5) evitar permanecer en la cama fuera del tiempo de dormir o utilizarla para otras actividades, 6) evitar las siestas diurnas o limitarlas a máximo 30 minutos, 7) realizar actividad física regular, 8) evitar las actividades excitantes antes de dormir -tecnología, discutir, estudiar, trabajar-, 9) mantener una rutina nocturna previa a acostarse y 10) integrar en el proceso de dormir rutinas de relajación -ejercicios de respiración, meditación-. (1, 8)

Dentro de estas recomendaciones, el ejercicio físico como método no farmacológico para mejorar la CS ha comenzado a estudiarse de forma más específica en los últimos años, ya sea como parte de la higiene del sueño, o como coadyuvante a otras terapias (11). Por “ejercicio físico” -en adelante EF- se entiende toda actividad realizada “con el objetivo expreso de mejorar la salud o el estado físico” (22), o, según la OMS, “subcategoría de actividad física que ha sido programada, es estructurada y repetitiva, y responde a un fin (...), mejorar o mantener la forma física, el rendimiento

físico, o la salud” (23). Se debe diferenciar entre ejercicio físico y actividad física, definida como cualquier movimiento del cuerpo que produce un gasto energético -deporte, trabajo, desplazamiento, ocio...- (22, 23, 24).

Una de las formas más habituales de clasificar el EF es según las implicaciones mecánicas y las metabólicas. Los aspectos mecánicos hacen referencia a si el ejercicio requiere de contracción isométrica -contracción muscular sin movimiento- o contracción isotónica -movimiento sin alteración en la tensión muscular-. En lo referente al metabolismo, el EF se clasifica en aeróbico y anaeróbico. En primer lugar, el ejercicio aeróbico comprende el uso continuo de grandes grupos musculares con un aumento en los tejidos de la demanda de oxígeno, lo que el organismo supe por medio de metabolismo aeróbico y aumento del gasto cardíaco. Es un tipo de EF que el cuerpo puede realizar durante tiempo prolongado, siendo ejemplos la natación, caminar, ciclismo... En segundo lugar, en el ejercicio anaeróbico se hace uso de grupos más reducidos de músculos que se someten a elevados esfuerzos durante períodos de tiempo más cortos, con lo que se produce un metabolismo anaeróbico. Este tipo de EF sólo puede mantenerse por pocos minutos, y es el caso del levantamiento de pesas o los abdominales, sentadillas... Otra forma de clasificar el EF es en función del objetivo de éste -fortalecimiento, equilibrio, flexibilidad, resistencia-. (22, 23) En este trabajo se utilizó la implicación metabólica para clasificar los diferentes ejercicios usados en los estudios revisados.

En cuanto a los beneficios del EF, son amplios e indiscutibles. Se ha comprobado por medio de cientos de estudios a nivel global que realizar ejercicio de forma habitual, incluso el de menor intensidad -pasear, movimientos pasivos-, tiene efectos positivos en la salud cardiovascular, musculoesquelética, respiratoria y metabólica, además de mejorar la calidad de vida general y reducir la incidencia de padecer sobrepeso y obesidad, DM tipo 2, depresión y ansiedad, ACV, deterioro cognitivo, algunos tipos de cáncer, artritis, y caídas -especialmente en el adulto mayor-. En definitiva, realizar EF de forma regular durante toda la vida se ha visto asociado con la disminución de la morbilidad. (12, 13)

Las recomendaciones estándar hasta la actualidad como medida de higiene del sueño se han basado en que el ejercicio sea diario, y que no sea de alta intensidad -al menos no todos los días-, ni durante las horas previas a dormir (6).

Debido a esto, cada vez son más las investigaciones que se centran en determinar con certeza, primero, la efectividad real del EF en el sueño, segundo, los mecanismos mediante los cuales funciona dicha interacción ejercicio-sueño, y tercero, el tipo de ejercicio que mejor beneficia al sueño -en relación a la intensidad, el tiempo, la frecuencia-. De esta forma, aprovechando el incremento en los estudios de investigación sobre el tema, esta revisión busca responder realmente qué tan efectivo puede resultar realizar ejercicio físico en la mejoría del sueño, con el fin de implementarlo, en base a la evidencia, en los planes de cuidados y recomendaciones a los pacientes que presentan dificultades para dormir, contribuyendo así a la mejoría de su calidad de vida general, pero también a la profesión de enfermería, ya que permitirá profundizar en los conocimientos que

manejan los y las enfermeras sobre el sueño, su importancia, y la relevancia del consejo de ejercicio. Mejorar la calidad de sueño de la población general, además, y en base a los beneficios previamente mencionados tanto a nivel de salud física, como psicosociales y económicos, podría contribuir de forma destacable a la sociedad en general.



## **OBJETIVO**

Analizar la efectividad de realizar ejercicio físico para mejorar la calidad del sueño en personas adultas.

## **METODOLOGÍA**

Buscando responder al objetivo, se llevó a cabo una revisión crítica de la literatura, con lo que fue necesario desarrollar un proceso de búsqueda. En primer lugar, se definió el tema y el objetivo de la revisión siguiendo el formato PICO (P: Población, I: Intervención, C: Comparación, O: Resultados). Posteriormente se analizaron dichos componentes del objetivo para determinar los sinónimos, sus traducciones al inglés, y sus traducciones al lenguaje controlado de las bases de datos, permitiendo fijar las palabras clave a utilizar en la búsqueda (Anexo 2).

En tercer lugar, buscando realizar una búsqueda avanzada y efectiva, se procedió a desarrollar las ecuaciones de búsqueda para cada base de datos, mediante la combinación de las palabras clave (*exercise, physical activity* y *sleep quality*) con los operadores booleanos “AND” y “OR”. Las bases de datos utilizadas fueron Medline (Ovid), CINAHL, Cochrane Database, PsycINFO y CUIDEN (Anexo 3).

Finalmente, para determinar los limitadores de búsqueda a usar, y seleccionar de forma precisa los artículos que responden al objetivo de la revisión, se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

### ***Criterios de inclusión***

- Tipo de publicaciones: se incluyeron registros de fuentes primarias (ensayos clínicos aleatorizados, ensayos clínicos controlados) y secundarias (revisiones sistemáticas), y estudios observacionales, todos disponibles de forma gratuita, con resumen y con enlace a texto completo.
- Tipo de participantes: se admitieron como población personas mayores de 18 años, con independencia del sexo, la raza o el país de procedencia. Se incluyeron personas con procesos con poca o ninguna influencia en la CS (hipertensión, diabetes mellitus, sobrepeso...).
- Fecha de publicación: se incluyeron registros publicados entre el 2013 y el 2023.
- Idioma de publicación: se incluyeron registros publicados en inglés.

### ***Criterios de exclusión***

- Tipo de publicación: se excluyeron artículos de opinión, cartas a editoriales y literatura gris, así como artículos sin resumen y aquellos que no disponían de acceso al texto completo.
- Tipo de participantes: se excluyeron personas menores de 18 años, así como adultos cuyos procesos podrían tener influencia directa en su CS (trastornos psiquiátricos como la

depresión o el estrés postraumático, procesos neurológicos como el accidente cerebrovascular o la demencia, problemas cognitivos, procesos infecciosos y/o inflamatorios, dolor crónico, discapacidades motoras, cáncer, mujeres postparto, mujeres en la menopausia), y deportistas.

Respecto al proceso de selección, reflejado en el diagrama de flujo (Anexo 4), éste se llevó a cabo en tres fases:

La primera fase consistió en una selección de artículos mediante la lectura del título y el resumen, de entre los resultados obtenidos con las ecuaciones de búsqueda en las diferentes bases de datos. Tras eliminar los duplicados (8), fueron revisados por título y resumen un total de 212 artículos, de los cuales se excluyeron 188 por su incoherencia con el objetivo de esta revisión y por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión, con lo que se alcanzó la segunda fase con un total de 24 artículos.

En la segunda fase se procedió a una lectura completa de los 24 artículos seleccionados, proceso que permitió la exclusión de 6 registros, uno de ellos por no responder al objetivo de la revisión y cinco por no encontrarse disponibles a texto completo.

Finalmente, la tercera fase consistió en someter los 18 artículos restantes a una lectura crítica y exhaustiva (Anexo 5), con el fin de determinar la calidad metodológica de éstos. La totalidad de este proceso tuvo como resultado la selección de 14 artículos, cuyas características se recogen en una tabla resumen (Anexo 6) y cuyos resultados fueron categorizados en un árbol categorial (Anexo 7).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro del total de catorce artículos incluidos en esta revisión, se encuentran doce ensayos clínicos aleatorizados (25-38), un estudio observacional (30) y una revisión sistemática (38). Los 14 artículos fueron obtenidos de bases de datos -Medline, PsycInfo, Cochrane-, y todos fueron publicados en Inglés y entre los años 2017 y 2022.

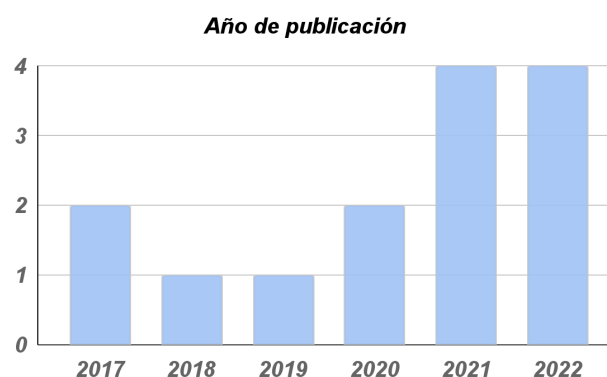
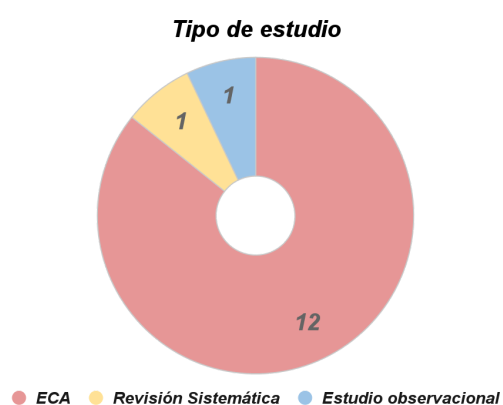


Figura 1: número de artículos según tipo de estudio.

Figura 2: número de artículos según año de publicación

Figuras 1-2: elaboración propia

Con el objetivo de analizar la efectividad de realizar ejercicio físico para mejorar la calidad del sueño en personas adultas, los artículos se organizaron dentro de tres categorías en base al tipo de ejercicio que realizaron los participantes (anexo 7):

- Ejercicio aeróbico.
- Ejercicio anaeróbico.
- Ejercicio combinado (aeróbico y anaeróbico).

El objetivo, la población, la intervención realizada y los resultados relevantes para esta revisión se detallan en una tabla de resultados (anexo 6). Todos los estudios emplearon el Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) (39) para evaluar la CS, salvo la revisión bibliográfica, que también incluyó estudios que usaron la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS) (40) y el índice de Severidad del Insomnio (ISS) (41).

### a. Ejercicio aeróbico

Cuatro artículos estudiaron de forma específica los efectos del ejercicio aeróbico, entendido como aquel que compromete grandes grupos musculares en un tiempo prolongado, como caminar, nadar o el ciclismo (22, 23). Es un ejercicio que usualmente se realiza con una intensidad moderada, hasta la actualidad concebida como la más efectiva para ayudar a dormir mejor (25, 28).

Delevatti et al. (26) realizó un estudio con el objetivo de determinar los efectos de caminar-correr con periodización lineal de la intensidad, en agua (grupo AT) o en tierra firme (grupo DLT), en la CS de 21 participantes con DM tipo 2 (11 en el AT y 10 en el DLT). Evaluando la CS mediante el PSQI, el estudio demostró que la puntuación global -en adelante PG- del cuestionario, entendida como la CS general, mejoró de forma estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) en el análisis *pre-post* de ambos grupos, sin disparidad relevante entre ambos. Estos resultados permitieron concluir que realizar ejercicio aeróbico con intensidades moderadas y altas durante al menos 12 semanas puede resultar efectivo para mejorar la CS subjetiva, con independencia del ambiente en el que se realice.

Por otra parte, el estudio de Alarcón et al. (35) se centró en estudiar los efectos en el sueño de un programa de entrenamiento con intervalos de alta intensidad (HIIT), con el objetivo de encontrar alternativas seguras para pacientes con DM tipo 1 que no pueden realizar ejercicio por tiempo prolongado -por riesgo de hipoglucemia-, necesario si se manejan intensidades moderadas (25). Participaron 19 adultos con DM1 (8 en el grupo control -CG- y 11 en el grupo HIIT), que realizaron 6 semanas de ejercicio aeróbico en un cicloergómetro, con la intensidad regulada en base a la frecuencia cardíaca (FC).

En el análisis de los resultados se encontró una reducción estadísticamente significativa de la PG del PSQI en el *pre-post* del grupo HIIT ( $p < 0.001$ ), así como una diferencia significativa entre las mediciones *post* de ambos grupos. Con esto, el estudio concluye que, aparte de ser una alternativa segura para personas con DM1 -no se registraron hipoglucemias-, realizar ejercicio con intervalos de alta intensidad puede resultar efectivo para mejorar la CS general. El valor especialmente reducido de la "p" ( $< 0.001$ ) permite además intuir que el impacto positivo del ejercicio en el sueño fue elevado.

Poniendo el foco en otro aspecto del ejercicio, Seol et al. (36) realizaron un estudio con el objetivo determinar si el momento del día en el que se realiza el ejercicio tiene influencia en los efectos de éste sobre la calidad del sueño. Participaron 57 adultos mayores (29 en el grupo de mañana -MG- y 28 en el grupo de tarde -EG-), que realizaron 8 semanas de 30 minutos diarios de ejercicio de pasos de baja intensidad, realizados en una plataforma de *stepping*. El MG realizó el entrenamiento en horario de mañana -cualquier momento desde el despertar hasta las 12.00h- y el EG en horario de tarde -cualquier momento desde las 18.00h hasta dormir-.

Medida mediante el PSQI y un diario de sueño -con registro de la *hora de dormir, hora de despertar, latencia del sueño, duración de los despertares nocturnos, satisfacción con el sueño y fatiga-*, se detectaron cambios estadísticamente significativos en una de las nueve variables que componen el cuestionario: la *latencia del sueño* se redujo significativamente ( $p = 0.006$ ) en el EG a lo largo del tiempo -a las 4 y a las 8 semanas-, mientras que la *satisfacción con el sueño* -medida con el diario- mejoró significativamente tanto en el MG ( $p = 0.006$ ) como en el EG ( $p < 0.001$ ) a las 8 semanas. Así, el estudio concluye que el programa de ejercicios en general, pero especialmente si es realizado por la tarde, es potencialmente poderoso para mejorar la CS en adultos mayores, además de ser una alternativa eficaz para aquellos que prefieren ejercitarse en el hogar.

Resultados similares obtuvieron Wang et al. (37) en su estudio, en el que participaron 26 adultos jóvenes (12 en el grupo control -CG- y 14 en el grupo intervención -IG-). El IG fue instruido para caminar diariamente durante 4 semanas de 8.000 a 10.000 “pasos aeróbicos”, definidos como más de 60 pasos por minuto por más de 10 minutos, mientras que el CG siguió su rutina habitual. Los resultados obtenidos no mostraron ninguna mejora estadísticamente significativa en la comparación entre grupos, en ninguna variable del PSQI, mientras que sí hubo cambios significativos en el análisis *pre-post* intragrupo del IG: mejoraron las variables *calidad de sueño subjetiva* ( $p = 0.05$ ), *uso de medicación para dormir* ( $p = 0.04$ ) y *disfunciones diurnas* ( $p = 0.01$ ). De esta forma concluyen que el programa de ejercicio usado en su estudio es efectivo para mejorar la CS.

<b>Estudio</b>	<b>Diseño - año publicación</b>	<b>Población</b>	<b>Intervención</b>	<b>Resultados</b>
<b>Delevatti et al. (26)</b>	ECA - 2017.	n = 35 > 30 años.	Caminar y correr.	Reducción en la PG ( $p < 0.05$ ) intragrupo.
<b>Alarcón et al. (35)</b>	ECA - 2021.	n = 19 entre 18 y 45 años.	Cicloergómetro.	Reducción en la PG ( $p < 0.001$ ) intragrupo.
<b>Seol et al. (36)</b>	ECA - 2021.	n = 57 entre 65 y 79 años.	<i>Stepping</i> .	Reducción en la LS ( $p < 0.006$ ) y en la SS ( $p < 0.006$ y $p < 0.001$ ) intragrupo.
<b>Wang et al. (37)</b>	ECA - 2021-	n = 26 entre 19 y 36 años.	Caminar.	Reducción en la PG ( $p < 0.05$ ) intragrupo.

ECA: Ensayo clínico aleatorizado. PG: Puntuación global del PSQI. LS: Latencia del sueño del PSQI. SS: Satisfacción con el sueño.

Tabla 1: elaboración propia

### **b. Ejercicio anaeróbico**

Tres artículos centraron sus estudios en el ejercicio anaeróbico, entendido como aquel en el que grupos reducidos de músculos son sometidos a elevados esfuerzos durante períodos de tiempo más cortos. Es un tipo de ejercicio que suele practicarse en intensidades de moderada a alta. (22, 23)

Curi et al. (29) utilizaron este tipo de ejercicio en su estudio, en el que participaron 61 mujeres mayores (30 en el CG y 31 en el grupo experimental -EG-). Mientras que el CG no realizó ningún ejercicio, el EG realizó 16 semanas de pilates en colchoneta, con 2 semanas iniciales de ejercicios de acondicionamiento y 14 semanas de pilates de nivel intermedio. En el análisis de los resultados intragrupo del EG sólo se encontraron cambios estadísticamente significativos en el *pre-post* de la variable *uso de medicación para dormir* ( $p = 0.043$ ). En el análisis *pre-post* entre grupos, sin embargo, hubo mejorías significativas en la *calidad de sueño general* -es decir, se redujo

la PG del PSQI- ( $p = 0.019$ ), la *latencia de sueño* ( $p = 0,023$ ) y el *uso de medicación para dormir* ( $p = 0.019$ ). Así, Curi et al. (29) concluyen que al menos 16 semanas de pilates en colchoneta mejoran significativamente algunos índices de CS, así como contribuyen a reducir de forma significativa la puntuación global del cuestionario.

De forma similar concluyen Turmel et al. (34) su estudio, en el que 21 adultos diagnosticados con insomnio crónico pero sin tratamiento activo participaron en un programa de 13 semanas de *viniyoga*, una alternativa que permite que la práctica sea autónoma y que consta de la adaptación de las herramientas del yoga clásico a cada individuo. Sin un grupo control, los investigadores analizaron el *pre-post* del grupo único, obteniendo como resultado una reducción estadísticamente significativa y considerable de la PG del PSQI ( $P = 0.001$ ), y concluyendo así que realizar viniyoga durante al menos 13 semanas resulta efectivo para mejorar la CS en adultos jóvenes y de mediana edad.

Finalmente y en la misma línea, el estudio de Chan et al. (33), con 169 participantes mayores (85 en el CG y 84 en el EG), concluyó que 6 meses del programa SEB -ejercicios de fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad con banda elástica-, realizado con intensidades moderadas-altas, también resulta efectivo para mejorar la CS. Esto es debido a que en el análisis de resultados hubo diversos cambios estadísticamente significativos: la PG *post* del EG se redujo significativamente en 1.26 puntos en comparación con el *post* del CG ( $p = 0.004$ ), así como la *latencia del sueño* (-0.43 puntos) y la *duración del sueño* (-0.37 puntos). En el análisis intragrupo del EG, la *eficiencia del sueño* puntuó 0.24 menos a los 6 meses ( $p = 0.04$ ), mientras que la mejora en la *calidad subjetiva del sueño* fue significativa a los 3 meses ( $p = 0.025$ ) pero dejó de serlo a los 6 meses ( $p = 0.051$ ).

<b>Estudio</b>	<b>Diseño - año publicación</b>	<b>Población</b>	<b>Intervención</b>	<b>Resultados</b>
<b>Curi et al. (29)</b>	ECA - 2018.	n = 61 > 60 años.	Pilates.	Reducción en la PG ( $p < 0.019$ ) intragrupo.
<b>Turmel et al. (34)</b>	ECA - 2021.	n = 21 entre 28 y 58 años.	Viniyoga.	Reducción en la PG ( $p = 0.001$ ) intragrupo.
<b>Chan et al. (33)</b>	ECA - 2021.	n = 169 > 65 años.	Banda elástica.	Reducción en la PG ( $p = 0.004$ ) entregrupos.

ECA: Ensayo clínico aleatorizado. PG: Puntuación global del PSQI.

Tabla 2: elaboración propia

### c. Ejercicio combinado

Siete estudios utilizaron programas de ejercicios combinados que incluían tanto actividades aeróbicas -usualmente en forma de ejercicios de resistencia, calentamiento...- como actividades anaeróbicas -la mayoría de veces como el ejercicio principal del programa-.

Jing Yi Ai et al. (27) realizaron un estudio con el fin de evaluar la efectividad de un programa de ejercicios multicomponentes en la CS de 24 adultos de edad media (12 al grupo MCEG -con entrenamiento- y 12 al grupo control -rutina habitual-). El MCEG realizó 12 semanas del programa de ejercicios *Bagua Daoyins* -ejercicios de fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad, meditación, interacción social y periodo de recuperación-. Así, se encontraron diversos cambios significativos en el *post-test* del MCEG: la PG del PSQI se redujo ( $p = 0.028$ ), así como los *trastornos del sueño* ( $p = 0.011$ ), mientras que la *eficacia del sueño* mejoró ( $p = 0.035$ ). Con esto, Ai et al. (27) concluyen que un programa de ejercicios multicomponentes es efectivo para mejorar la CS general de adultos de edad media.

Conclusiones similares surgieron del estudio realizado por Saidi et al. (32), quienes pusieron el foco en comparar qué es más efectivo para mejorar la CS, si realizar ejercicio durante la mañana o hacerlo durante la tarde. Participaron 28 adultos con sobrepeso u obesidad (16 en el MG y 12 en el EG), que realizaron el programa de ejercicios METP (ejercicios combinados de resistencia y fuerza en forma de estiramientos previos seguidos bicicleta elíptica, máquina de remo y cinta eléctrica), realizados con una intensidad de moderada a vigorosa. El MG realizaba los ejercicios a las 09.00h y el EG a las 18.30h. El análisis de resultados mostró una reducción estadísticamente significativa de la PG del PSQI en ambos grupos *pre-post* ( $p < 0.001$  en ambos), sin hallarse diferencia significativa entre ambos grupos. Así, el estudio concluye que realizar ejercicios combinados es efectivo para mejorar la CS, con independencia del momento del día.

Chen et al. (31) también hallaron resultados positivos en su investigación, mediante la cual examinaron la asociación de diferentes niveles de intensidad de ejercicio físico y pensamiento positivo en la CS de adultos universitarios. Participaron 403 estudiantes de la Universidad de Beijing, China, todos integrantes de al menos una de las siete clases de Educación Física de la universidad durante un semestre (aeróbicos, bádminton, clase de fuerza y acondicionamiento, básquetbol, natación, Tai Chi y tenis). Todos respondieron el PSQI y el formato breve del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ-S) *pre* y *post*-intervención. El análisis se realizó del grupo completo *pre-post*, no se compararon las diferentes clases. Mediante el IPAQ-S se clasificó el ejercicio realizado en función de su intensidad -vigorosa, moderada y caminar-.

En el análisis se encontraron diferencias significativas en la correlación entre el ejercicio físico realizado y la calidad del sueño: la PG del PSQI se redujo en el caso del ejercicio vigoroso ( $p = 0.031$ ), sin ser significativa la reducción en el caso del ejercicio de intensidad moderada ni de nivel "caminar" ( $p > 0.05$ ). En el subgrupo mujeres ( $n = 186$ ) la correlación *PG - caminar* sí fue significativa ( $p = 0.056$ ). De esta forma, Chen et al. (31) concluyen que realizar EF combinado de forma vigorosa y regular está positivamente relacionado con la calidad general del sueño en población joven.

Leonel et al. (25), con el objetivo de estudiar los efectos de un programa de ejercicios combinados con y sin periodización lineal de la intensidad en la CS de adultos con obesidad, llevaron a cabo un estudio en el que participaron 35 adultos (13 en el CG, 13 en el grupo con periodización lineal -PG- y 9 en el grupo sin periodización -NG-). Ambos grupos realizaron 16 semanas de



entrenamiento combinado -caminar y/o correr en cinta eléctrica más sets de ejercicios de fuerza y resistencia-. El NG realizó todo el programa con intensidad moderada, mientras que el PG, tras la primera semana de familiarización común, realizó el mismo entrenamiento pero en tres “mesociclos” de 5 semanas cada uno, mediante los cuales la intensidad se elevó de forma linealmente periódica.

En el análisis de los resultados, la *latencia del sueño* se redujo significativamente en el *post* tanto del NG ( $p = 0.028$ ) como del PG ( $p = 0.035$ ), mientras que la *eficiencia del sueño* sólo mejoró de forma significativa en el *post* del NG ( $p = 0.042$ ). Las *disfunciones diurnas* disminuyeron significativamente en ambos grupos ( $p = 0.001$ ) en comparación con el CG. Así, el estudio concluye que realizar ejercicio combinado con una intensidad estable mejora algunas variables de la CS, sin certeza de si es realmente más efectivo o no que el entrenamiento con periodización de la intensidad.

Bullock et al. (28), por su parte, buscaron examinar el efecto de tres tipos de ejercicio en la CS en adultos mayores. De los 61 participantes originales, 18 fueron agrupados como “buenos dormidores” (BD) y 43 como “malos dormidores” (MD) en base a los resultados del PSQI *pre-intervención*. De los 43 MD, 15 participaron en el grupo HIIT con intervalos de alta intensidad -caminar y correr-, 15 en el grupo MICT con entrenamiento continuo con intensidad moderada -caminar y correr-, y 13 en el grupos STRETCH de estiramientos). Tras 12 semanas, en el análisis se observó que la *eficiencia del sueño* mejoró significativamente (*pre-post*) en los malos dormidores que participaron en los grupos MICT y STRETCH (MICT vs. HIIT:  $p = 0.03$  y STRETCH vs. HIIT:  $p = 0.05$ ), sin diferencia significativa entre MICT y STRETCH ( $p = 0.94$ ).

Por otra parte, en el estudio observacional de Jamshidi et al. (30) participaron 384 adultos mayores, que respondieron al Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ) para determinar el nivel de actividad física de cada participante, y el PSQI para evaluar su CS. Mediante el coeficiente de correlación de Pearson se halló correlación estadísticamente significativa entre la realización de ejercicio y las siguientes variables del PSQI: la *puntuación global* ( $p = 0.001$ ), la *duración del sueño* ( $p = 0.001$ ), la *eficiencia del sueño* ( $p = 0.001$ ), los *trastornos del sueño* ( $p = 0.001$ ) y las *disfunciones diurnas* ( $p = 0.001$ ). Con esto, el estudio concluye que la participación deportiva mejora significativamente la calidad subjetiva del sueño, la duración y la eficacia de éste, y disminuye los trastornos del sueño y las disfunciones diurnas.

Finalmente, en la revisión sistemática de Xie et al. (38) se revisaron 22 ensayos clínicos aleatorizados con el objetivo de evaluar los efectos de diferentes tipos de ejercicio en la CS subjetiva en adultos. Todos las intervenciones consistieron en EF tradicional o mente-cuerpo durante al menos 2 meses, con un grupo control y uno intervención, y con al menos uno de los siguientes métodos de evaluación de la CS: PSQI, ISI, ESS o actigrafía. Doce estudios utilizaron ejercicio anaeróbico (tai chi, yoga, pilates, banda elástica, pesas), ocho usaron ejercicio aeróbico (caminar, ciclismo) y dos usaron ejercicio combinado (yoga y aeróbicos). Catorce estudios usaron el PSQI, cuatro la escala ISI, dos la escala ESS, y dos no realizaron una evaluación de la CS subjetiva.

Los resultados de los estudios que utilizaron el PSQI permitieron concluir que el ejercicio tuvo un efecto estadísticamente significativo en la mejora de la CS del sueño ( $p < 0.00001$ ) en contraposición con los grupos control. Los cuatro estudios que usaron la escala ISI concluyeron también que el ejercicio mejora estadísticamente la CS ( $p = 0.007$ ), al igual que los dos estudios que utilizaron la escala ESS ( $p < 0.00001$ ). Así, la revisión concluye que realizar EF resulta positivo para mejorar la CS subjetiva en población adulta en diferentes aspectos: mejora la calidad del sueño general -PSQI-, disminuye la severidad del insomnio -ISI-, y reduce la somnolencia diurna por falta de sueño -ESS-.

<b>Estudio</b>	<b>Diseño - año publicación</b>	<b>Población</b>	<b>Intervención</b>	<b>Resultados</b>
<b>Jing Yi Ai et al. (27)</b>	ECA - 2022.	n = 24 entre 40 y 60 años.	Ejercicios multicomponentes.	Reducción en la PG ( $p = 0.028$ ) intragrupo.
<b>Saidi et al. (32)</b>	ECA - 2021.	n = 28 entre 35 y 65 años.	Ejercicios de fuerza y resistencia.	Reducción en la PG ( $p < 0.001$ ) intragrupo en ambos grupos.
<b>Chen et al. (31)</b>	ECA - 2022.	n = 403 con 19.01 años de media.	Clases de Educación Física.	Correlación positiva entre el ejercicio vigoroso y la CS general ( $p = 0.031$ ).
<b>Leonel et al. (25)</b>	ECA - 2022.	n = 35 entre 20 y 50 años.	Aeróbicos, ejercicios de fuerza y resistencia.	Reducción en la LS ( $p < 0.003$ ) en ambos grupos, la ES ( $p = 0.042$ ) en el NG y las DD ( $p = 0.001$ ) en ambos grupos.
<b>Bullock et al. (28)</b>	ECA - 2020.	n = 43 > 60 años.	Caminar, correr y estirar.	Reducción en la ES en los grupos MICT ( $p = 0.03$ ) y STRETCH ( $p = 0.05$ ).
<b>Jamshidi et al. (30)</b>	Observación - 2019.	n = 384 > 60 años.	Actividad física tradicional (GPAQ).	Reducción en la PG ( $p = 0.001$ ) intragrupo.
<b>Xie et al. (38)</b>	Revisión sistemática - 2021.	n = 22 ECAS.	Caminar, ciclismo, yoga, tai chi, pilates...	Reducción en el PSQI ( $p < 0.00001$ ), el ISI ( $p = 0.007$ ) y el ESS ( $p < 0.00001$ ).

ECA: Ensayo clínico aleatorizado. PG: Puntuación global del PSQI. LS: Latencia del sueño. ES: Eficiencia del sueño. DD: Disfunciones diurnas.

Tabla 3: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

Con el objetivo de determinar si realizar ejercicio físico de forma habitual resulta efectivo o no para mejorar la calidad del sueño de la población adulta, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva, tras la cual se seleccionaron 14 artículos mediante la lectura crítica de éstos. Tras el análisis de los resultados de los estudios incluidos en esta revisión, es clara la conclusión de que cualquier tipo de ejercicio físico es potencialmente efectivo para mejorar la calidad del sueño subjetiva en la población adulta, tanto en su valoración más general como en factores más específicos.

Concretamente, en el caso del ejercicio aeróbico -caminar, correr, cicloergómetro, *stepping*-, los cuatro artículos obtuvieron resultados favorables, siendo éstos especialmente positivos si el EF se realiza con intensidades de moderadas a altas. Son los casos de Delevatti et al. (26) y Alarcón et al. (35), cuyas puntuaciones globales (PG) del PSQI se redujeron de forma significativa ( $p < 0.05$  y  $p < 0.001$  respectivamente en los análisis intragrupo).

El ejercicio anaeróbico, por su parte, también se demostró como efectivo en diferentes formas -pilates, yoga...-, especialmente en los estudios de Turmel et al. (34) y Chan et al. (33), cuyos participantes, tras realizar determinadas semanas de viniyoga y ejercicios con banda elástica respectivamente, reportaron una mejoría considerable en su CS subjetiva, lo que se vio reflejado en los valores  $p$  de la PG *post*-intervención ( $p = 0.001$  y  $p = 0.004$  respectivamente), que fueron particularmente bajos.

Finalmente, los siete artículos que utilizaron ejercicios combinados obtuvieron resultados favorables en sus análisis, encontrando que realizar EF en cualquiera de sus variantes -mente-cuerpo, ejercicios multicomponentes, pesas, aeróbicos...- resulta efectivo para mejorar la CS subjetiva en adultos, con disminución significativa de la PG del PSQI en la mayoría de estudios, además de mejorías también significativas en diferentes variables específicas del cuestionario, como la latencia y la eficiencia del sueño -Leonel et al. (25), por ejemplo-.

Teniendo en cuenta las amplias y diversas consecuencias negativas que dormir mal acarrea para la salud y la calidad de vida general, y su crecimiento como problemática de salud pública, con una incidencia cada vez mayor, el hecho de que haya una intervención con un potencial elevado de eficacia, disponible para toda la población y de fácil implementación, como lo es el ejercicio físico, convierte en necesidad que haya un abordaje enfermero de la calidad del sueño de la población, con el fin de aplicar un consejo de ejercicio que, de llevarse a cabo, podría tener gran impacto en la salud general. Este tipo de abordaje, que en un primer momento parecería más adecuado en la Atención Primaria, no resulta imposible en la Atención Hospitalaria, sino todo lo contrario, ya que a diferencia de otras conductas como lo es la alimentación, en un proceso de hospitalización se pueden apreciar los patrones de sueño de los pacientes, con sus carencias y dificultades.

Esta revisión, sin embargo, presenta ciertas limitaciones, como la duración de algunos estudios -con un mínimo de un mes y un máximo de seis meses-, la posible presencia de sesgos, y el tamaño muestral, que no fue calculado en la mayoría de los estudios, dando pie a mínimos de 19 participantes y máximos de 403.

Cabe aclarar que aunque el ejercicio parece resultar efectivo en sí mismo para mejorar la CS, todas las fuentes recomiendan la higiene del sueño en su totalidad como la mejor terapia no farmacológica para alcanzar este fin. De esta forma, ante una consulta por déficits en el sueño, las recomendaciones no deben limitarse al ejercicio físico, sino a todas las medidas que la higiene del sueño incluye.

Por otra parte, los resultados positivos encontrados a raíz de esta revisión no sólo contribuyen al bienestar personal, sino que también podrían favorecer la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (42), especialmente del objetivo número 3, “garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades”, ya que en este trabajo se demuestra la efectividad del EF como herramienta para mejorar la calidad del sueño y, por lo tanto, la salud física y psicológica de los individuos. En cuanto a las repercusiones comunitarias, y teniendo en cuenta las consecuencias negativas a nivel social de una mala CS previamente mencionadas en este trabajo, una mejoría en los índices de sueño de la población podría suponer la disminución de graves problemáticas actuales, como lo son el ausentismo académico-laboral, los accidentes laborales y el bajo rendimiento. Esto, a su vez, podría facilitar el alcance del objetivo número 11 de los ODS, “que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”.

Finalmente, la variedad de enfoques encontrados durante la realización de esta revisión dan pie a numerosas posibilidades de investigación entorno al ejercicio y el sueño: qué intensidad de EF es la más recomendable, de qué duración, con qué frecuencia, en qué ambientes, en qué momento del día, o incluso el tipo de ejercicio en sí mismo, ya que esta revisión se enfoca en la efectividad global, no en cuál de ellos es más efectivo. Otros ensayos que centren su muestra en poblaciones con diversas patologías comunes -diabetes, obesidad, insuficiencias cardíacas y respiratorias, depresión, ansiedad...- también podrían ser enriquecedores, favoreciendo la detección de las diferentes necesidades que podrían presentar estos tipos de pacientes en comparación con el adulto sano, principal enfoque de esta revisión. Además, teniendo en cuenta las limitaciones que se encontraron durante la realización de este trabajo, sería recomendable la realización de nuevos ensayos clínicos que corrijan estos aspectos -tamaño muestral, sesgos...-, dando pie a resultados con un mayor grado de validez y fiabilidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Álamo C, Alonso ML, Cañellas F, Martín B, Pérez H, Romero O, et al. Pautas de actuación y seguimiento: Insomnio. España: International Marketing & Communication; 2015. Disponible en: <https://www.ses.org.es/docs/guia-de-insomnio-2016.pdf>
- (2) Ramar K, Malhotra RK, Carden KA, et al. Sleep is essential to health: an American Academy of Sleep Medicine position statement. *J Clin Sleep Med*. 2021;17(10):2115–2119. Disponible en: <https://jcsmd.aasm.org/doi/10.5664/jcsmd.9476>
- (3) Worley SL. The extraordinary importance of sleep. *J Clin Sleep Med*. 2018;43(12):758-763. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6281147/>
- (4) Jurado MJ. Sueño saludable: evidencias y guías de actuación. Documento oficial de la Sociedad Española de Sueño. *Rev Neurol*. 2016;63(2). Disponible en: <https://ses.org.es/docs/rev.pdf>
- (5) Nelson KL, David JE, Corbett CF. Sleep quality: An evolutionary concept analysis. *Nurs Forum*. 2022;57:144-151. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/nuf.12659>
- (6) Wang F, Boros S. The effect of physical activity on sleep quality: a systematic review. *Eur. J. Physiother*. 2021;23(1):11-18. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080>
- (7) Sociedad Española de Neurología [Internet]. SEN. 2023. Disponible en: <https://www.sen.es/saladeprensa/pdf/Link398.pdf>
- (8) Stepanski EJ, Wyatt JK. Use of sleep hygiene in the treatment of insomnia. *Sleep Med. Rev*. 2003;7(3):215-225. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/smr.2001.0246>
- (9) World Sleep Society [Internet]. WSS. 2024. Disponible en: <https://worldsleepsociety.org/>
- (10) Sociedad Española de Sueño [Internet]. SES. 2024. Disponible en: <https://ses.org.es/>
- (11) Yang PY, Ho KH, Chen HC, Shein MY. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *J Physiother*. 2012;58(3):157-163. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955312701066>
- (12) Bouchard C, Blair SN, Haskell WL. Physical activity and health. Segunda edición. Estados Unidos: Human Kinetics; 2012. Disponible en: <https://www.fea.br/wp-content/uploads/2021/06/C>
- (13) Cuesta M, Calle AL. Beneficios del ejercicio físico en población sana e impacto sobre la aparición de enfermedad. *Endocrinol Nutr*. 2013;60(6):283-286. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es>
- (14) Williams PG, Cribbet MT, Rau HK, Gunn HE, Czajkowsky LA. The effects of poor sleep on cognitive, affective, and physiological responses to a laboratory stressor. *Ann Behav Med*. 2013;46(1):40-51. Disponible en: <https://academic.oup.com>
- (15) Lallukka T, Sivertsen B, Kronholm E, Yun SB, Overland S, Glozier N. Association of sleep duration and sleep quality with the physical, social, and emotional functioning among Australian adults. *Sleep Health*. 2018;4(2):194-200. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii>
- (16) Nelson KL, Davis JE, Corbett CF. Sleep quality: An evolutionary concept analysis. *Nurs Forum*. 2022;57:144-151. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nuf.12659?>

- (17) Organización Mundial de la Salud. [Internet]. OMS. 2024. Disponible en: <https://www.who.int/es>
- (18) Ohayon MM, Sagales T. Prevalence of insomnia and sleep characteristics in the general population of Spain. *Sleep Med.* 2010;11(10):1010-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm>
- (19) Subdirección General de Información Sanitaria. Salud mental en datos: prevalencia de los problemas de salud y consumo de psicofármacos y fármacos relacionados a partir de registros clínicos de atención primaria. BDCAP Series 2. [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad. 2021. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/estadEstudiotMinisterio/SIAP/Salud\\_mental\\_datos.pdf](https://www.sanidad.gob.es/estadEstudiotMinisterio/SIAP/Salud_mental_datos.pdf)
- (20) Hafner M, Romanelli RJ, Yerushalmi E, Troxel WM. The societal and economic burden of insomnia in adults: An international study. RAND Corporation. 2023. Disponible en: <https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/summary-Spanish.pdf>
- (21) Reyes A, Lemus A, Manterola O, Ramírez J. Repercusiones médicas, sociales y económicas del insomnio. *Arch Neurocién.* 2009;14(4):266-272. Disponible en: <https://www.medigraphic.com>
- (22) Adamu B, Sani MU, Abdu A. Physical Exercise and Health: A Review. *Niger J Med.* 2006;15(3):190-196. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17111741/>
- (23) Directrices de la OMS Sobre Actividad Física y Comportamientos Sedentarios: Glosario de términos. OMS. 2021. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581974/>
- (24) Organización Mundial de la Salud: Actividad física. OMS. 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activit>
- (25) Leonel LDS, Tozetto WR, Delevatti RS, Del Duca GF. Effects of Combined Training With Linear Periodization and Non-Periodization on Sleep Quality of Adults With Obesity. *Res Q Exerc Sport.* 2022;93(1):171-179. Disponible en: [Leonel.pdf](#)
- (26) Delevatti RS, Schuch FB, Kanitz AC, Alberton CL, Marson EC, Lisboa SC, et al. Quality of life and sleep quality are similarly improved after aquatic or dry-land aerobic training in patients with DM2: A randomized clinical trial. *J Sci Med Sport.* 2017;21(5):483-488. Disponible en: [Delevatti.pdf](#)
- (27) Ai JY, Kuan G, Juang LY, Lee CH, Kueh YC, Chu LH, et al. Effects of Multi-Component Exercise on Sleep Quality in Middle-Aged Adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(23). Disponible en: [Jing Yi Ai.pdf](#)
- (28) Bullock A, Kovacevic A, Kuhn T, Heisz JJ. Optimizing sleep in older adults: Where does high-intensity interval training fit? *Front Psychol.* 2020;11:576316. Disponible en: [Bullock.pdf](#)
- (29) Curi VS, Vilaca J, Haas AN, Fernandes HM. Effects of 16- weeks of Pilates on health perception and sleep quality among elderly women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2018;74:118-122. Disponible en: [Curi.pdf](#)
- (30) Jamshidi O, ZeynabAnet. The relationship between sport participation and sleep quality of aged population. *Sleep Hyprn.* 2019;21(2):108-111. Disponible en: [Jamshidi.pdf](#)
- (31) Chen M, He Z, Zhang Z, Chen W. Association of physical activity and positive thinking with global sleep quality. *Sci Rep.* 2022;12(1):3624. Disponible en: [Chen.pdf](#)
- (32) Saidi O, Colin E, Rance M, Doré E, Pereira B, Duché P. Effect of morning versus evening exercise training on sleep, physical activity, fitness, fatigue and quality of life in overweight and obese adults. *Chronobiol Int.* 2021;38(11) 1537-1548. Disponible en: [Saidi.pdf](#)
- (33) Chan SY, Chen KM. Self-perceived health status and sleep quality of older adults living in

community after elastic band exercises. J Clin Nurs. 2017;26(13-14):2064-2072. Disponible en: [Chan.pdf](#)

(34) Turmel D, Carlier S, Bruyneel AV, Bruyneel M. Tailored individual Yoga practice improves sleep quality, fatigue, anxiety, and depression in chronic insomnia disorder. BMC Psychiatry. 2022;22. Disponible en: [Turmel.pdf](#)

(35) Alarcón J, Chulvi I, Martín F, Calatayud J. Effect of High-Intensity Interval Training on Quality of Life, Sleep Quality, Exercise Motivation and Enjoyment in Sedentary People with Type 1 Diabetes Mellitus. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(23):12612. Disponible en: [Alarcón.pdf](#)

(36) Seol J, Fujii Y, Inoue T, Kitano N, Tsunoda K, Okura T. Effects of morning versus evening home-based exercise on subjective and objective sleep parameters in older adults: A randomized controlled trial. J Geriatr Psychiatry Neurol. 2021;34(3) 232-242. Disponible en: [Seol.pdf](#)

(37) Wang F, Boros S. Effects of a pedometer-based walking intervention on young adults' sleep quality, stress and life satisfaction: Randomized controlled trial. J Bodyw Mov Ther. 2020;24:286-292. Disponible en: [Feifei.pdf](#)

(38) Xie Y, Liu S, Chen XJ, Yu HH, Yang Y, Wang W. Effects of Exercise on Sleep Quality and Insomnia in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Front Psychiatry. 2021;12:664499. Disponible en: [Xie.pdf](#)

(39) Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for practice and research. J Psychiatr Res. 1989; 28(2):193-213. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com>

(40) Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. Sleep. 1991;14(6):540-545. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1798888/>

(41) Bastien CH, Vallières A, Morin CM. Validation of the insomnia severity index as an outcome measure for insomnia research. Sleep Med. 2001;2:297-307. Disponible en: <https://www.med.upenn.edu/cbti/assets/user-content>

(42) Naciones Unidas. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Nueva York: Naciones Unidas; 2015. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es>



**ANEXOS**

**Anexo 1: Cuestionario de Pittsburgh de Calidad del Sueño**

**The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)**

Instructions: The following questions relate to your usual sleep habits during the past month only. Your answers should indicate the most accurate reply for the majority of days and nights in the past month. Please answer all questions. During the past month,

1. When have you usually gone to bed? \_\_\_\_\_
2. How long (in minutes) has it taken you to fall asleep each night? \_\_\_\_\_
3. When have you usually gotten up in the morning? \_\_\_\_\_
4. How many hours of actual sleep do you get at night? (This may be different than the number of hours you spend in bed) \_\_\_\_\_

5. During the past month, how often have you had trouble sleeping because you...	Not during the past month (0)	Less than once a week (1)	Once or twice a week (2)	Three or more times a week (3)
a. Cannot get to sleep within 30 minutes				
b. Wake up in the middle of the night or early morning				
c. Have to get up to use the bathroom				
d. Cannot breathe comfortably				
e. Cough or snore loudly				
f. Feel too cold				
g. Feel too hot				
h. Have bad dreams				
i. Have pain				
j. Other reason(s), please describe, including how often you have had trouble sleeping because of this reason(s):				
6. During the past month, how often have you taken medicine (prescribed or "over the counter") to help you sleep?				
7. During the past month, how often have you had trouble staying awake while driving, eating meals, or engaging in social activity?				
8. During the past month, how much of a problem has it been for you to keep up enthusiasm to get things done?				
	Very good (0)	Fairly good (1)	Fairly bad (2)	Very bad (3)
9. During the past month, how would you rate your sleep quality overall?				

- Component 1 #9 Score..... C1 \_\_\_\_\_
- Component 2 #2 Score ( $\leq 15$  min=0; 16-30 min=1; 31-60 min=2, >60 min=3) + #5a Score (if sum is equal 0=0; 1-2=1; 3-4=2; 5-6=3) ..... C2 \_\_\_\_\_
- Component 3 #4 Score (>7=0; 6-7=1; 5-6=2; <5=3) ..... C3 \_\_\_\_\_
- Component 4 (total # of hours asleep)/(total # of hours in bed) x 100 >85%=0, 75%-84%=1, 65%-74%=2, <65%=3 ..... C4 \_\_\_\_\_
- Component 5 Sum of Scores #5b to #5j (0=0; 1-9=1; 10-18=2; 19-27=3)..... C5 \_\_\_\_\_
- Component 6 #6 Score ..... C6 \_\_\_\_\_
- Component 7 #7 Score + #8 Score (0=0; 1-2=1; 3-4=2; 5-6=3)..... C7 \_\_\_\_\_

Add the seven component scores together \_\_\_\_\_ **Global PSQI Score** \_\_\_\_\_

(39) Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for practice and research. *J Psychiatr Res.* 1989; 28(2):193-213.



**Anexo 2: Tabla de conceptos de búsqueda**

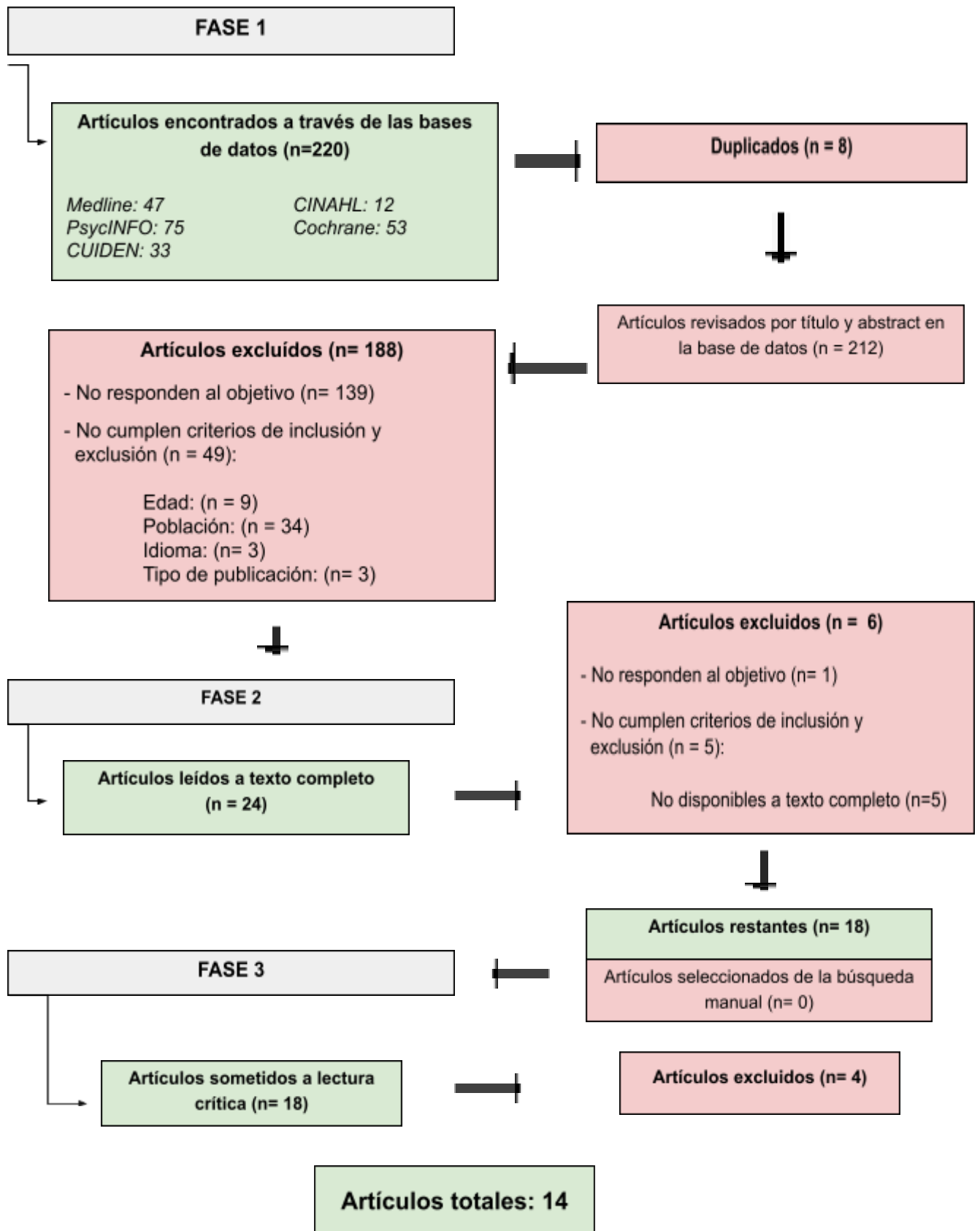
Concepto de Búsqueda	Lenguaje natural		Lenguaje Controlado (descriptores)
	Sinonimo	Inglés	
<b>Ejercicio físico</b>	Ejercicio, Actividad física, Entrenar	Exercise, Physical activity, Training	<b>Medline (MeSH):</b> exercise <b>CINAHL (Descriptores de CINAHL):</b> exercise, physical fitness <b>PsycINFO (Thesaurus):</b> exercise <b>Cochrane Database (MeSH):</b> exercise <b>CUIDEN:</b> ejercicio físico, actividad física
<b>Calidad de sueño</b>	Efectividad del sueño, Sensación de descanso al despertar, Satisfacción con la experiencia del sueño	Sleep quality, Refreshment upon awakening, Satisfaction with the sleep experience	<b>Medline (MeSH):</b> sleep quality <b>CINAHL (Descriptores de CINAHL):</b> sleep quality <b>PsycINFO (Thesaurus):</b> sleep quality <b>Cochrane Database (MeSH):</b> sleep quality <b>CUIDEN:</b> sueño

**Anexo 3: Tabla de búsqueda**

Base datos	Ecuación de búsqueda	Resultados		Observaciones
		Encontrados	Útiles	
<b>MEDLINE</b>	“(Exercise) AND (Sleep Quality)”	103		<i>El número de resultados encontrados es efectivo, pero procedo a limitar la ecuación para excluir determinados registros que no cumplen con los criterios de inclusión de la revisión (año de publicación, población, idioma), además de limitar según la disponibilidad del resumen.</i>
<b>MEDLINE 2</b>	“(Exercise) AND (Sleep Quality)” <i>limited to (Abstracts AND English Language AND All Adult “19 plus years” AND Last 10 years)</i>	47	10	<i>El número de resultados encontrados es efectivo, pero en función de la coherencia con el objetivo de la revisión, y en función de los criterios de exclusión, son útiles diez registros.</i>
<b>PSYCINFO</b>	“(Exercise) AND (Sleep Quality)”	113		<i>El número de resultados encontrados es efectivo, pero procedo a limitar la ecuación.</i>
<b>PSYCINFO 2</b>	“(Exercise) AND (Sleep Quality)” <i>limited to (Abstracts AND English Language AND Adulthood AND Last Ten Years)</i>	75	14	<i>El número de resultados encontrados es efectivo, pero en función de la coherencia con el objetivo de la revisión, y en función de los criterios de exclusión, son útiles catorce registros.</i>
<b>CINAHL</b>	(Exercise OR Physical Activity) AND (Sleep Quality)	1.674		<i>El número de resultados encontrados no es efectivo, así que procedo a limitar la ecuación.</i>
<b>CINAHL 2</b>	(Exercise OR Physical Activity) AND (Sleep Quality) <i>limited to (Abstracts AND English Language AND All Adult AND Publication Year From 2013 To 2023)</i>	682		<i>El número de resultados encontrados continúa sin ser efectivo, procedo a limitar según disponibilidad de enlace al texto completo.</i>
<b>CINAHL 3</b>	(Exercise OR Physical Activity) AND (Sleep Quality) <i>limited to (Abstracts AND English Language AND All Adult AND Publication Year From 2013 To 2023 AND Link To Full Text)</i>	12	1	<i>El número de resultados encontrados es efectivo, pero en función de la coherencia con el objetivo de la revisión, y en función de los criterios de exclusión, es útil un registro.</i>
<b>COCHRANE</b>	“(Exercise) AND (Sleep Quality)”	80		<i>El número de resultados encontrados es efectivo, pero puesto que en Cochrane no se puede limitar según la edad, procedo a añadir términos MeSH a la ecuación, además de</i>

				<i>limitar según los otros criterios de inclusión de la revisión.</i>
<b>COCHRANE 2</b>	“(Exercise) AND (Sleep Quality) AND (Adults OR Middle Aged OR Aged)” <i>limited to (Publication Year From 2013 To 2023 AND English Language)</i>	53	3	<i>El número de resultados encontrados es efectivo, pero en función de la coherencia con el objetivo de la revisión, y en función de los criterios de exclusión, son útiles cuatro registros.</i>
<b>CUIDEN</b>	“(Sueño) AND (Ejercicio Físico)”	33	0	<i>El número de resultados encontrados es efectivo. En función de la coherencia con el objetivo, y de los criterios de inclusión y exclusión de la revisión, ninguno es útil.</i>
<b>Búsqueda manual en Science Direct</b>	“(Exercise OR Physical Activity) AND (sleep Quality) AND (All adults)” <i>limited to (Publication Year From 2013 To 2023 AND English AND Research Articles AND Open Access and Open Archive)</i>	418	7	<i>El número de resultados encontrados no es efectivo, pero ante la falta de otras opciones para limitar la búsqueda procedí a descartar registros en función del título y su coherencia con el objetivo de esta revisión. Sólo siete son útiles.</i>

**Anexo 4: Diagrama de flujo**



### Anexo 5: Guión de lectura crítica

**Artículo:** 1. Leonel LDS, Tozetto WR, Delevatti RS, Del Duca GF. Effects of Combined Training With Linear Periodization and Non-Periodization on Sleep Quality of Adults With Obesity. Res Q Exerc Sport. 2022;93(1):171-179. Disponible en: [Leonel.pdf](#)

<b>Objetivos e hipótesis</b>	¿Están los objetivos y/o hipótesis claramente definidos?	Sí	<p><b>Obj:</b> Verificar los efectos del entrenamiento combinando periodizado y el no periodizado en la calidad del sueño de adultos obesos.</p> <p><b>P:</b> Adultos de entre 20 y 50 años con obesidad grado I y II</p> <p><b>I:</b> Ejercicios combinados periodizados y no periodizados</p> <p><b>C:</b> Rutina habitual</p> <p><b>O:</b> Mejoría en la calidad del sueño</p>
<b>Diseño</b>	¿El tipo de diseño utilizado es el adecuado en relación con el objeto de la investigación (objetivos y/o hipótesis)?	Sí	Se trata de un ensayo clínico aleatorizado ciego con tres grupos, dos experimentales (Periodization Group y Non-Periodization Group) que realizarán ejercicios combinados y un grupo control (Control Group) que continuarán su rutina habitual.
<b>Diseño</b>	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	<p>En el estudio se explica que los grupos PG y NG llevaron a cabo 16 semanas de entrenamiento de ejercicios combinados, 3 veces por semana durante una media de 60 minutos: ejercicios aeróbicos (caminar y/o correr en cinta con intensidades prescritas), ejercicios de resistencia (sets de 6 ejercicios que incluían grandes grupos musculares (<i>press</i> de banca, máquina <i>peck-deck</i>, remo bajo, <i>pull-down</i>, sentadilla guiada y <i>press</i> de piernas 45°, con prescripción de rangos máximos de repetición y control de la intensidad) y ejercicios de fuerza (sets de 10-15 repeticiones con intervalos de 60 segundos entre ellos). Cada sesión comenzó con 5 minutos de calentamiento y terminó con 5 minutos de estiramientos o relajamiento muscular.</p> <p>El PG, tras la primera semana de familiarización común, realizó tres “mesociclos” de cinco semanas cada uno, mediante los cuales la intensidad se elevó de forma linealmente periódica. El NG mantuvo una intensidad moderada durante las 16 semanas.</p>
<b>Población y muestra</b>	¿Se identifica y se describe la población?	Sí	Hombres y mujeres de entre 20 y 50 años con un IMC de 30-39.9 kg/m <sup>2</sup> (obesidad I y II). Se describen los criterios de inclusión y los de exclusión.
<b>Población y muestra</b>	¿Es adecuada la estrategia de muestreo?	Reg	El artículo no especifica la estrategia de muestreo utilizada, describe que el estudio se llevó a cabo con “voluntarios dispuestos a participar”, con lo que se asume que no fue un muestreo aleatorio sino por conveniencia.
<b>Población y muestra</b>	¿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?	Sí	Se ha calculado el tamaño muestral mediante la herramienta GPower 3.17 con un nivel de significancia de 0.05, para una potencia estadística del 80% y un tamaño del efecto de 0.18 en el análisis de medidas repetidas, con una proporción de 1:1:1 entre los tres grupos). El resultado fue de un mínimo de 26 participantes por grupo (78 en total).
<b>Medición de las variables</b>	¿Puedes asegurar que los datos están medidos adecuadamente?	Sí	- La información sociodemográfica fue recogida mediante un cuestionario online y la composición corporal mediante una

			<p>bioimpedancia eléctrica tetrapolar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se usaron medidores de frecuencia cardíaca portátiles para medir la máxima y la mínima FC y así calcular el entrenamiento más adecuado. La FC máxima se obtuvo mediante la prueba incremental de Libardi, y la mínima mientras el participante estaba en reposo.</li> <li>- La calidad del sueño fue medida mediante el índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh, en forma de cuestionario online que los participantes llenaron en la plataforma Question Pro antes Y después de la intervención. En el artículo se describe el cuestionario.</li> <li>- Las diferencias iniciales entre los grupos se evaluaron mediante análisis de varianza para muestras independientes (ANOVA unidireccional).</li> <li>- Para la evaluación de los resultados entregrupos e intragrupo se usaron ecuaciones de estimación generalizadas (GEE).</li> </ul>
<b>Control de sesgos</b>	Si el estudio es de efectividad/relación: ¿Puedes asegurar que los grupos intervención y control son homogéneos en relación a las variables de confusión?	Sí	Las variables de confusión (edad, estado civil, étnia, sexo, educación e IMC) son similares en todos los participantes pre-intervención ( $p > 0.05$ ).
<b>Control de sesgos</b>	¿Existen estrategias de enmascaramiento o cegamiento del investigador o de la persona investigada?	Reg	El estudio no especifica si la recogida de datos fue ciega, sin embargo, puesto que se hizo mediante cuestionarios online, no existe una figura encargada de recoger los datos. Respecto a los participantes, el proceso de asignación a los tres grupos fue enmascarado para los investigadores.
<b>Resultados</b>	¿Los resultados, discusión y conclusiones dan respuesta a la pregunta de investigación y/o hipótesis?	Sí	Los resultados del estudio responden al objetivo de éste: el ejercicio no periodizado mejoró la eficiencia del sueño, y se redujo la latencia de éste en los dos grupos que realizaron el entrenamiento.
<b>Valoración final</b>	¿Utilizarías el estudio para tu revisión final?	Sí	Los resultados del estudio responden al objetivo de ésta revisión, además de aportar al tema de estudio información relevante y obtenida correctamente.

## Artículos 2-14

2. Delevatti RS, Schuch FB, Kanitz AC, Alberton CL, Marson EC, Lisboa SC, et al. Quality of life and sleep quality are similarly improved after aquatic or dry-land aerobic training in patients with DM2: A randomized clinical trial. *J Sci Med Sport*. 2017;21(5):483-488. Disponible en: [Delevatti.pdf](#)
3. Ai JY, Kuan G, Juang LY, Lee CH, Kueh YC, Chu LH, et al. Effects of Multi-Component Exercise on Sleep Quality in Middle-Aged Adults. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022;19(23). Disponible en: [Jing Yi Ai.pdf](#)
4. Bullock A, Kovacevic A, Kuhn T, Heisz JJ. Optimizing sleep in older adults: Where does high-intensity interval training fit? *Front Psychol*. 2020;11:576316. Disponible en: [Bullock.pdf](#)
5. Curi VS, Vilaca J, Haas AN, Fernandes HM. Effects of 16- weeks of Pilates on health perception and sleep quality among elderly women. *Arch Gerontol Geriatr*. 2018;74:118-122. Disponible en: [Curi.pdf](#)
6. Jamshidi O, ZeynabAnet. The relationship between sport participation and sleep quality of aged population. *Sleep Hypn*. 2019;21(2):108-111. Disponible en: [Jamshidi.pdf](#)
7. Chen M, He Z, Zhang Z, Chen W. Association of physical activity and positive thinking with global sleep quality. *Sci Rep*. 2022;12(1):3624. Disponible en: [Chen.pdf](#)
8. Saidi O, Colin E, Rance M, Doré E, Pereira B, Duché P. Effect of morning versus evening exercise training on sleep, physical activity, fitness, fatigue and quality of life in overweight and obese adults. *Chronobiol Int*. 2021;38(11) 1537-1548. Disponible en: [Saidi.pdf](#)
9. Chan SY, Chen KM. Self-perceived health status and sleep quality of older adults living in community after elastic band exercises. *J Clin Nurs*. 2017;26(13-14):2064-2072. Disponible en: [Chan.pdf](#)
10. Turmel D, Carlier S, Bruyneel AV and Bruyneel M. Tailored individual Yoga practice improves sleep quality, fatigue, anxiety, and depression in chronic insomnia disorder. *BMC. Psychiatry*. 2022;22. Disponible en: [Turmel.pdf](#)
11. Alarcón J, Chulvi I, Martín F, Calatayud J. Effect of High-Intensity Interval Training on Quality of Life, Sleep Quality, Exercise Motivation and Enjoyment in Sedentary People with Type 1 Diabetes Mellitus. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(23):12612. Disponible en: [Alarcón.pdf](#)
12. Seol J, Fujii Y, Inoue T, Kitano N, Tsunoda K, Okura T. Effects of morning versus evening home-based exercise on subjective and objective sleep parameters in older adults: A randomized controlled trial. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2021;34(3) 232-242. Disponible en: [Seol.pdf](#)
13. Wang F, Boros S. Effects of a pedometer-based walking intervention on young adults' sleep quality, stress and life satisfaction: Randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2020;24:286-292. Disponible en: [Feifei.pdf](#)
14. Xie Y, Liu S, Chen XJ, Yu HH, Yang Y, Wang W. Effects of Exercise on Sleep Quality and Insomnia in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Psychiatry*. 2021;12:664499. Disponible en: [Xie.pdf](#)

Cráterios	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

¿Están los objetivos y/o hipótesis claramente definidos?	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	-
¿El tipo de diseño utilizado es el adecuado en relación con el objeto de la investigación (objetivos y/o hipótesis)?	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	-
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?	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	-	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	-
¿Se identifica y se describe la población?	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	-
¿Es adecuada la estrategia de muestreo?	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>Sí</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	-
¿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?	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	-
¿Puedes asegurar que los datos están medidos adecuadamente?	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	-
Si el estudio es de efectividad/relación: ¿Puedes asegurar que los grupos intervención y control son homogéneos en relación a las variables de confusión?	<b>R</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>R</b>	-	-	<b>Sí</b>	<b>R</b>	-	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	-



Si el estudio es de efectividad/relación: ¿Existen estrategias de enmascaramiento o cegamiento del investigador o de la persona investigada?	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>R</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>R</b>	<b>No</b>	<b>-</b>
¿Los resultados, discusión y conclusiones dan respuesta a la pregunta de investigación y/o hipótesis?	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>-</b>
¿Utilizarías el estudio para tu revisión final?	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>-</b>

Anexo 6: Tablas de resultados

<b>Effects of Combined Training With Linear Periodization and Non-Periodization on Sleep Quality of Adults With Obesity</b> <i>Efectos del entrenamiento combinado con periodización lineal y sin periodización en la calidad de sueño de adultos con obesidad</i> Disponible en: <a href="#">Leonel.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Leonel LDS, Tozetto WR, Delevatti RS, Del Duca GF. 2022.
<b>Diseño</b>	ECA
<b>Objetivo</b>	Verificar los efectos del entrenamiento combinado con periodización lineal y sin periodización en la calidad de sueño de adultos con obesidad.
<b>Población / Muestra</b>	Hombres y mujeres de entre <b>20 y 50 años</b> con un IMC entre 30 y 39.9 kg/m <sup>2</sup> (Obesidad I y II), que no realizaran ejercicio más de dos veces semanales en los últimos tres meses, sin enfermedades osteomioarticulares que limitaran la práctica de ejercicio físico.  Del total de 69 participantes, sólo 35 fueron incluidos en el análisis <i>per-protocol</i> final: - <b>Grupo control (CG): 13.</b> - <b>Grupo con periodización lineal (PG): 13.</b> - <b>Grupo sin periodización (NG): 9.</b>
<b>Intervención</b>	<b>GC:</b> no recibieron ninguna intervención, se les indicó que mantuvieran su rutina habitual.  <b>GN:</b> 16 semanas de <b>entrenamiento combinado (aeróbico y anaeróbico):</b> <b>Aeróbico:</b> caminar y/o correr en cinta eléctrica con intensidades prescritas mediante el porcentaje de reserva de frecuencia cardíaca (%HRR). <b>Anaeróbico - de resistencia y fuerza:</b> con prescripción de rangos máximos de repetición (RM) y control de la <b>intensidad (moderada)</b> . Seis ejercicios diferentes en sets de 10-15 repeticiones con intervalos de 60 segundos entre ellos. Cada sesión comenzó con 5 minutos de calentamiento y terminó con 5 minutos de estiramientos o relajamiento muscular.  <b>PG:</b> tras la primera semana de familiarización común con el GN, el GP realizó el mismo entrenamiento combinado pero en tres “mesociclos” de 5 semanas cada uno, mediante los cuales <b>la intensidad se elevó de forma linealmente periódica.</b>
<b>Resultados</b>	Obtenidos mediante el <b>cuestionario de Pittsburgh</b> ( <i>Pittsburgh Sleep Quality Index</i> o PSQI):  <b>Latencia del sueño:</b> se redujo significativamente en el post de <u>ambos grupos intervención</u> (NG (p = 0.028) y PG (p = 0.035)). <b>Eficiencia del sueño:</b> mejoró significativamente en el post sólo en el <u>NG</u> (p = 0.042). <b>Disfunciones diurnas:</b> <u>ambos grupos</u> mostraron mejoras significativas en comparación con el CG (p = 0.001).  <b>Conclusión:</b> <u>realizar ejercicio combinado con una intensidad estable mejora significativamente la eficiencia del sueño y la latencia de éste, sin certeza de si es realmente más efectivo o no que el entrenamiento con periodización lineal.</u>

<b>Quality of life and sleep quality are similarly improved after aquatic or dry-land aerobic training in patients with type 2 diabetes</b> <i>La calidad de vida y la calidad de sueño mejoran de forma similar tras entrenamiento acuático o en tierra firme en pacientes con Diabetes tipo 2</i> Disponible en: <a href="#">Delevatti.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Delevatti RS, Schuch FB, Kanitz AC, Alberton CL, Marson EC, Lisboa SC, et al. 2017.
<b>Diseño</b>	ECA
<b>Objetivo</b>	Comparar los efectos de dos modelos de entrenamiento, en agua o en tierra, en la calidad de vida, síntomas depresivos y calidad de sueño en pacientes con Diabetes tipo 2 (DM2).
<b>Población / Muestra</b>	Hombres y mujeres <b>mayores de 30 años</b> diagnosticados de DM2, que no realizaran ejercicio regular (más de 20 minutos 3 o más días/semana). Participaron 35 personas:

	<p>- <b>Grupo de entrenamiento acuático (AT): 17.</b>  - <b>Grupo de entrenamiento en tierra (DLT): 18.</b>  Los 35 participantes fueron incluidos en un <u>análisis per-intention-to-treat</u>, pero sólo <b>21 (AT=11 y DLT=10)</b> se incluyeron en el <u>análisis per-protocol</u>.</p>
<b>Intervención</b>	12 semanas de <b>entrenamiento aeróbico</b> con 3 sesiones semanales, con <b>intensidad prescrita</b> en base al test del umbral anaeróbico (anaerobic threshold heart rate o HRAT), realizado en cada grupo de forma adaptada al agua o a la tierra. El entrenamiento consistió en <u>caminar y/o correr</u> en agua profunda ( <b>AT</b> ) y caminar y/o correr en una pista de atletismo ( <b>DLT</b> ). Cada sesión comenzó con 5 minutos de calentamiento, 35 minutos del entrenamiento y 5 minutos de enfriamiento. Hubo <b>periodización lineal de la intensidad en ambos grupos</b> .
<b>Resultados</b>	Medida mediante el <b>PSQI</b> , la <b>calidad de sueño general</b> mejoró significativamente ( $p < 0.05$ ) en ambos grupos <u>pre-post</u> y en ambos análisis ( <i>per-protocol</i> e <i>intention-to-treat</i> ), sin diferencia significativa entre los grupos (diferencia en el AT de -1.4 y en el DLT de -1.5).  <b>Conclusión:</b> <u>el ejercicio aeróbico mejoró la calidad del sueño</u> , con independencia del ambiente en el que se realizó.

<b>Effects of Multi-Component Exercise on Sleep Quality in Middle-Aged Adults</b> <i>Efectos del ejercicio multicomponente en la calidad del sueño de adultos de edad media</i> Disponible en: <a href="#">Jing Yi Ai.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Ai JY, Kuan G, Juang LY, Lee CH, Kueh YC, Chu LH, et al. 2022.
<b>Diseño</b>	ECA
<b>Objetivo</b>	Evaluar la efectividad de un programa de ejercicios multicomponentes en la calidad del sueño de adultos de edad media
<b>Población / Muestra</b>	Hombres y mujeres de entre <b>40 y 60 años</b> , sin contraindicaciones para ejercitarse, sin ninguna condición que afectara su capacidad de ejercitarse, que no hicieran ejercicio o <i>mindfulness</i> de forma regular y sin otros factores causantes de alteraciones del sueño. 24 participantes fueron reclutados y asignados aleatoriamente a dos grupos: - <b>Grupo con entrenamiento (MCEG): 12.</b> - <b>Grupo control (CG): 12.</b> Todos los participantes fueron incluidos en el análisis final.
<b>Intervención</b>	12 semanas del programa de <b>ejercicios multicomponentes Bagua Daoyins</b> , una sesión semanal de 90 minutos cada una. Cada sesión se compuso de una rutina de calentamiento seguida de <b>ejercicios combinados aeróbicos y anaeróbicos (fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad)</b> , meditación, un período de interacción social, y finalmente una rutina de recuperación. Un instructor supervisó todas las sesiones.  Los participantes del <b>GC</b> mantuvieron su rutina diaria.
<b>Resultados</b>	Evaluado mediante el <b>PSQI</b> , en el <b>MCEG</b> disminuyó de forma estadísticamente significativa la puntuación post-test en las siguientes variables: <b>Calidad de sueño general (puntuación global)</b> ( $p = 0.028$ ), <b>trastornos del sueño</b> ( $p = 0.011$ ) y <b>eficacia del sueño</b> ( $p = 0.035$ ).  <b>Conclusión:</b> <u>el programa de ejercicios multicomponentes mejoró la calidad del sueño general</u> de adultos de edad media.

<b>Optimizing sleep in older adults: where does high-intensity interval training fit?</b> <i>Optimizando el sueño en adultos mayores: ¿en dónde encaja el entrenamiento de alta intensidad?</i> Disponible en: <a href="#">Bullock.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Bullock A, Kovacevic A, Kuhn T, Heisz JJ. 2020.
<b>Diseño</b>	ECA
<b>Objetivo</b>	Examinar el efecto de tres tipos de ejercicio diferentes en la calidad de sueño de adultos mayores.

<b>Población / Muestra</b>	<p>Hombres y mujeres <b>mayores de 60 años</b> no institucionalizados, sedentarios, que no realizaran ejercicio de forma vigorosa más de una hora semanal.</p> <p>65 participantes fueron reclutados y asignados aleatoriamente a tres grupos, siendo 61 los incluidos en el análisis final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grupo con entrenamiento con intervalos de alta intensidad (HIIT): 20.</b></li> <li>- <b>Grupo con entrenamiento continuo de moderada intensidad (MICT): 19.</b></li> <li>- <b>Grupo con estiramientos (STRETCH): 22.</b></li> </ul> <p>Además, los investigadores dividieron los participantes en dos subgrupos mediante los resultados del PSQI en la línea de base: <b>Grupo de malos dormidores (MD): 43</b> y <b>Grupo de buenos dormidores (BD): 18.</b></p> <p>El grupo de malos dormidores presentó diferencias estadísticamente significativas (mayor puntuación) en el cuestionario. Con esta información se hizo un segundo análisis en el que se tomó como muestra total al grupo MD (n = 43), para determinar el efecto de los diferentes tipos de ejercicio (HIIT = 15, MICT = 15, STRETCH = 13) en población que según el PSQI dormía mal de base.</p>
<b>Intervención</b>	<p>12 semanas de entrenamiento con tres sesiones semanales.</p> <p><b>HIIT:</b> sesiones de 43 minutos de ejercicio <b>aeróbico (caminar/correr)</b> en una cinta de correr. Constó de 3 minutos de calentamiento a una graduación de 0% y un pico de frecuencia cardíaca (FC) del 50-70%, seguido de intervalos de 4 minutos de duración con graduación de 5% y pico de FC del 90-95% intercalados con 3 minutos de recuperación activo con pico de FC del 50-70%. El final constaba de 2 minutos de enfriamiento.</p> <p><b>MICT:</b> sesiones de 52 minutos de ejercicio <b>aeróbico (caminar/correr)</b> en una cinta de correr. Constó de 3 minutos de calentamiento a una graduación de 0% y un pico de FC del 50-70%, tras lo que caminaron de forma estable durante 47 minutos con un pico de FC del 70-75%. El final constaba de 2 minutos de enfriamiento con un pico de FC del 50-70%.</p> <p><b>STRETCH:</b> sesiones de 30 minutos de ejercicio <b>anaeróbico (estirar)</b>. Los participantes realizaron estiramientos del cuerpo completo tanto sentados como de pie, siguiendo un protocolo. Cada estiramiento se mantuvo por 30-40 segundos.</p>
<b>Resultados</b>	<p>Evaluated mediante el <b>PSQI</b>, en el pre-post de los grupos HIIT, MICT y STRETCH no hubo mejoría estadísticamente significativa en ninguna de las variables del cuestionario, ni la hubo entre grupos. Sin embargo, en el segundo análisis, hubo diferencias significativas:</p> <p><b>Eficiencia del sueño:</b> dentro del subgrupo MD, la eficiencia mejoró significativamente (pre-post) en aquellos que estuvieron en los grupos MICT y STRETCH (MICT vs. HIIT: p = 0.03 y STRETCH vs. HIIT: p = 0.05), sin diferencia significativa entre MICT y STRETCH (p = 0.94).</p> <p><b>Conclusión:</b> <u>el ejercicio de intensidad moderada y continua, así como los estiramientos, mejoran significativamente la eficacia del sueño</u> de adultos mayores que tienen una mala calidad de sueño en la línea de base según el PSQI.</p>

<b>Effects of 16- weeks of Pilates on health perception and sleep quality among elderly women</b> <i>Efectos de 16 semanas de pilates en la percepción de la salud y la calidad de sueño entre mujeres mayores</i> Disponible en: <a href="#">Curi.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Curi VS, Vilaca J, Haas AN, Fernandes HM. 2018.
<b>Diseño</b>	ECA.
<b>Objetivo</b>	Determinar el efecto de 16 semanas de pilates en colchoneta en la percepción de la salud y la calidad de sueño de mujeres mayores.
<b>Población / Muestra</b>	Mujeres mayores de 60 años, que no realizaran ejercicio regular en al menos los últimos 6 meses.  Participaron 61 mujeres, asignadas aleatoriamente a dos grupos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Grupo control (CG): 30.</b></li> <li>- <b>Grupo experimental (EG): 31.</b></li> </ul>

	Todas las participantes fueron incluidas en el análisis final.
<b>Intervención</b>	16 semanas con dos sesiones semanales de una hora de duración, de <b>pilates en colchoneta (anaeróbico)</b> supervisados por un instructor de pilates. Las primeras 2 semanas siguieron el Método de Pilates Clásico (ejercicios de pre-pilates tumbados, ejercicios de pre-pilates sentados, pilates en colchoneta para principiantes, serie de pared y serie con pesos -1 kg-). Las siguientes 14 semanas consistieron en el mismo programa más la adición de ejercicios de nivel intermedio.  El grupo control no realizó ninguna actividad física durante las 16 semanas.
<b>Resultados</b>	Evaluated mediante el <b>PSQI</b> , se encontraron cambios estadísticamente significativos en el pre-post de la variable <b>uso de medicación para dormir (p = 0.043)</b> del <b>EG</b> . También se encontraron efectos de interacción tiempo x grupo en las siguientes variables <b>calidad general de sueño (p = 0.017)</b> , <b>latencia de sueño (p = 0.023)</b> y <b>uso de medicación para dormir (p = 0.019)</b> , lo que se traduce como una mejoría en la calidad de sueño del EG cuando se compara con el CG a lo largo del tiempo, no cuando se compara consigo mismo a lo largo del tiempo.  <b>Conclusión:</b> <u>16 semanas de pilates en colchoneta mejoran significativamente algunos índices de la calidad de sueño (latencia, uso de medicación para dormir) de mujeres mayores.</u>

<b>The relationship between sport participation and sleep quality of aged population</b> <i>La relación entre la participación deportiva y la calidad de sueño de población mayor</i> Disponible en: <a href="#">Jamshidi.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Jamshidi O, ZeynabAnet. 2019.
<b>Diseño</b>	Survey Research (investigación mediante encuestas).
<b>Objetivo</b>	Investigar la relación entre la participación deportiva y la calidad de sueño de hombres y mujeres mayores.
<b>Población / Muestra</b>	Hombres y mujeres mayores de <b>60 años</b> , reclutados mediante muestreo aleatorio en el parque Tehran.  Participaron <b>384 personas</b> , que respondieron al <u>Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ)</u> para determinar el nivel de actividad física de cada participante, y el <u>PSQI</u> , para evaluar su calidad del sueño. Se usó el coeficiente de correlación de Pearson.  Además, se analizó la diferencia en la correlación ejercicio-calidad de sueño entre los hombres participantes y las mujeres participantes.
<b>Intervención</b>	Estudio observacional, no hubo intervención. Se asume que la actividad física medida mediante el GPAQ hace referencia a ejercicio tanto aeróbico como anaeróbico.
<b>Resultados</b>	Hubo correlación significativa entre la realización de ejercicio y las siguientes variables del <b>PSQI</b> : <b>Calidad subjetiva del sueño (p = 0.001)</b> , <b>duración del sueño (p = 0.001)</b> , <b>eficiencia del sueño (p = 0.001)</b> , <b>trastornos del sueño (p = 0.001)</b> y <b>disfunciones diurnas (p = 0.001)</b> . La latencia del sueño y el uso de medicación para dormir no tuvieron correlación significativa (p > 0.005).  Además, la calidad subjetiva del sueño, la latencia del sueño y los trastornos del sueño son significativamente diferentes (p < 0.05) si se comparan los hombres y las mujeres.  <b>Conclusión:</b> <u>la participación deportiva (realizar ejercicio físico regular) mejora significativamente la calidad subjetiva del sueño, la duración y la eficacia de éste, y disminuye los trastornos del sueño y las disfunciones diurnas.</u>

<b>Association of physical activity and positive thinking with global sleep quality</b> <i>Asociación de la actividad física y pensar positivamente con la calidad global del sueño</i> Disponible en: <a href="#">Chen.pdf</a>	
<b>Autor y años</b>	Chen M, He Z, Zhang Z, Chen W. 2022.

<b>Diseño</b>	ECA.
<b>Objetivo</b>	Examinar la asociación de diferentes niveles de intensidad de actividad física y pensar positivamente con la calidad general del sueño entre estudiantes universitarios.
<b>Población / Muestra</b>	Hombres y mujeres ( <b>edad</b> : media de 19.01 y desviación estándar de 1.559) estudiantes de la universidad de Beijing, China, que participaran en al menos una de las siete posibles clases de Educación Física de la universidad, durante el semestre de otoño. Participaron 403 estudiantes. <b>Clase de ejercicios aeróbicos: 50.</b> <b>Clase de bádminton: 121.</b> <b>Clase de fuerza y acondicionamiento: 158.</b> <b>Básquetbol: 13.</b> <b>Natación: 32.</b> <b>Tai Chi: 13.</b> <b>Tenis: 16.</b> Los participantes respondieron el <u>PSQI</u> y el formato breve del <u>Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ-S)</u> , antes y después de la intervención. El análisis se realizó del grupo completo <b>pre-post</b> , no se compararon las diferentes clases. Se usó el coeficiente de correlación de Pearson.
<b>Intervención</b>	Cada clase consistió en una sesión semanal de 90 minutos de ejercicios específicos de cada tipo de clase ( <b>aeróbicos y anaeróbicos</b> ), durante un semestre universitario. Los profesores fueron instruidos sobre los diferentes protocolos del estudio. Mediante el IPAQ-S se clasificó el ejercicio en función de su intensidad: <b>vigorosa, moderada, caminar.</b>
<b>Resultados</b>	Hubo diferencias significativas en la correlación entre el ejercicio físico realizado y la calidad de sueño: para el total de la muestra, la <b>calidad general de sueño</b> tuvo correlación estadísticamente significativa con el <b>ejercicio vigoroso (p = 0.031)</b> , mas no con el ejercicio de intensidad moderada ni con caminar (p > 0.05). En el subgrupo de <b>mujeres</b> , la corrección <b>calidad de sueño general - caminar</b> sí fue significativa ( <b>p = 0.056</b> ).  <b>Conclusión:</b> <u>realizar ejercicio físico de forma vigorosa y regular está positivamente asociado con la calidad general del sueño</u> en población joven (estudiantes).

<b>Effect of morning versus evening exercise training on sleep, physical activity, fitness, fatigue and quality of life in overweight and obese adults</b> <i>Efecto del ejercicio en la mañana vs. en la tarde en el sueño, la actividad física, la aptitud física, la fatiga y la calidad de vida en adultos con sobrepeso y obesidad</i> Disponible en: <a href="#">Saidi.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Saidi O, Colin E, Rance M, Doré E, Pereira B, Duché P. 2021.
<b>Diseño</b>	ECA.
<b>Objetivo</b>	Comparar el efecto de un programa de 12 semanas de ejercicio moderado (METP) realizado en la mañana vs. en la tarde, en el sueño, la actividad física, la aptitud física, la somnolencia, a fatiga y la calidad de vida relacionada con la salud, en adultos con sobrepeso y obesidad.
<b>Población / Muestra</b>	Hombres y mujeres de <b>entre 35 y 65 años</b> , sedentarios e inactivos (< 2h de ejercicio moderado-vigoroso a la semana), con IMC mayor o igual a 25 kg/m <sup>2</sup> , sin trastornos del sueño asociados ni contraindicación para ejercitarse. Participaron 36 adultos, de los cuales 28 fueron incluidos en el análisis final: <b>- Grupo de mañana (MG): 16.</b> <b>- Grupo de tarde (EG): 12.</b> Los datos fueron recogidos antes de comenzar el programa, tras la primera semana, tras 6 semanas y tras finalizar las 12 semanas.
<b>Intervención</b>	12 semanas de METP con 3 sesiones semanales de 90 minutos cada una. El programa consistió en <b>ejercicios combinados (aeróbicos de resistencia y anaeróbicos de fuerza)</b> . Cada sesión comenzó con 10 minutos de calentamiento (estiramiento dinámico y ejercicio aeróbico leve), seguido de el programa (aeróbico en bicicleta elíptica, máquina de remo, cinta eléctrica). La <b>intensidad (de moderada a vigorosa)</b> se controló con dispositivos de frecuencia cardíaca que cada participante llevó puesto cada sesión.

	El <b>MG</b> realizaba los ejercicios a las 9:00 y el <b>EG</b> a las 18:30.
<b>Resultados</b>	<p>Evaluated mediante el <b>PSQI</b>, hubo una reducción estadísticamente significativa de la <b>puntuación total (calidad de sueño general)</b> en ambos grupos pre-post (<math>p &lt; 0.001</math> en ambos). No hubo diferencia significativa entre ambos grupos (<math>p = 0.91</math>).</p> <p><b>Conclusión:</b> <u>realizar ejercicios combinados es efectivo para mejorar la calidad del sueño</u>, con independencia del momento del día.</p>

<b>Self-perceived health status and sleep quality of older adults living in community after elastic band exercises</b> <i>Estado de salud autopercebido y calidad de sueño en adultos mayores no institucionalizados tras ejercicios con banda elástica</i> Disponible en: <a href="#">Chan.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Chan SY, Chen KM. 2017.
<b>Diseño</b>	ECA.
<b>Objetivo</b>	Evaluar la efectividad de 6 meses del programa de ejercicios con banda elástica para adultos mayores (SEB <i>program</i> ), en el estado de salud autopercebido y la calidad de sueño en adultos mayores no institucionalizados.
<b>Población / Muestra</b>	<p>Hombres y mujeres <b>mayores de 65 años</b>, que no hubieran participado antes en actividades físicas con banda elástica, independientes para las ABVD.</p> <p>Participaron 199 adultos, de los cuales 169 fueron incluidos en el análisis final:            - <b>Grupo control (CG): 85.</b>            - <b>Grupo experimental (EG): 84.</b></p>
<b>Intervención</b>	<p>6 meses del programa SEB, 3 veces por semana en sesiones de 40 minutos. El programa de <b>ejercicios con banda elástica (anaeróbicos)</b> constó de 12 minutos de calentamiento (7 rutinas de ejercicios para relajar las articulaciones), 10 minutos de <b>ejercicio</b> para mejorar la capacidad cardiovascular y el <b>equilibrio</b>, y 18 minutos de estiramientos estáticos (6 rutinas de ejercicios para mejorar la <b>fuerza</b>, la <b>resistencia</b> y la <b>flexibilidad</b>). La intensidad fue moderada-alta (frecuencia cardíaca media del 84.58%).</p> <p>El CG mantuvo su rutina diaria.</p>
<b>Resultados</b>	<p>Evaluated mediante el <b>PSQI</b>, hubo cambios significativos en las siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A los 6 meses la <b>puntuación total (calidad general del sueño)</b> en el <b>post del EG</b> se redujo significativamente en 1.26 puntos en comparación con el post del CG (<math>p = 0.004</math>).</li> <li>- La <b>latencia del sueño</b> (-0.43 puntos) y la <b>duración del sueño</b> (-0.37 puntos) también puntuaron significativamente menos en el <b>EG</b> a los 6 meses respecto al CG (<math>p &lt; 0.05</math>).</li> <li>- La <b>eficiencia del sueño</b> puntuó <b>0.24 menos</b> en el <b>EG</b> a los 6 meses (<math>p = 0.04</math>).</li> <li>- La <b>calidad subjetiva del sueño</b> mejoró significativamente en el <b>EG a los 3 meses</b> (<math>p = 0.025</math>), pero a los 6 meses la diferencia dejó de ser significativa (<math>0.051</math>).</li> </ul> <p><b>Conclusión:</b> <u>el programa de ejercicios SEB tiene efectos positivos en la calidad de sueño general, la latencia del sueño, la duración del sueño y la eficiencia del sueño</u>, en adultos mayores no institucionalizados.</p>

<b>Tailored individual Yoga practice improves sleep quality, fatigue, anxiety, and depression in chronic insomnia disorder</b> <i>La práctica individualizada de yoga mejora la calidad del sueño, la fatiga, la ansiedad y la depresión en el trastorno de insomnio crónico</i> Disponible en: <a href="#">Turmel.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Turmel D, Carlier S, Bruyneel AV and Bruyneel M. 2022.
<b>Diseño</b>	ECA.
<b>Objetivo</b>	Evaluar la eficacia del yoga para mejorar la calidad del sueño tanto subjetiva como objetiva, además de los niveles de ansiedad, depresión, somnolencia y fatiga en paciente con insomnio crónico.



<b>Población / Muestra</b>	Pacientes adultos ( <b>edad media de 45 años</b> , con mínima de 28 y máxima de 58) de la unidad del sueño del Hospital Universitario de Saint-Pierre en Bélgica, recientemente diagnosticados con insomnio crónico (según los criterios ICSD-3), sin otros trastornos del sueño, sin medicación para dormir, que no practicaran yoga de forma regular. Participaron 23 pacientes, de los cuales <b>21</b> completaron el programa y fueron incluidos en el análisis final (pre-post).
<b>Intervención</b>	14 semanas de <b>Viniyoga (anaeróbico)</b> (adaptación de las herramientas del yoga a cada individuo y que permite que la práctica sea autónoma), en sesiones diarias autónomas. En las semanas 1, 3, 8 y 14 hubo reuniones en persona con el instructor, a quien podían contactar cuando lo necesitaran. En la primera semana el instructor co-creó con cada paciente su programa individualizado en base a sus necesidades y características (todos contenían posturas, ejercicios de respiración, de visualización, de coordinación de la respiración con el cuerpo, y de meditación, y el uso de mantras). En la tercera semana se revisó el programa y se hicieron ajustes en base al feedback de cada paciente. En la semana 14 se revisó todo el programa realizado y se realizaron las evaluaciones finales. Los pacientes disponían de material físico con sus respectivos programas, así como vídeos de guías prácticas.
<b>Resultados</b>	La calidad subjetiva del sueño fue evaluada mediante el <b>PSQI</b> , cuya <b>puntuación global (calidad general del sueño)</b> se redujo significativamente ( <b>p = 0.001</b> ).  <b>Conclusión:</b> <u>el yoga individualizado mejora de forma significativa la calidad de sueño general (PSQI global) subjetiva.</u>

<b>Effect of High-Intensity Interval Training on Quality of Life, Sleep Quality, Exercise Motivation and Enjoyment in Sedentary People with Type 1 Diabetes Mellitus</b> <i>Efecto del entrenamiento con intervalos de alta intensidad en la calidad de vida, la calidad del sueño, la motivación para ejercitar y el disfrute en personas sedentarias con DM1</i> Disponible en: <a href="#">Alarcón.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Alarcón J, Chulvi I, Martin F, Calatayud J. 2021.
<b>Diseño</b>	ECA.
<b>Objetivo</b>	Analizar el efecto del entrenamiento con intervalos de alta intensidad (HIIT) en diferentes variables que tienen influencia en el bienestar psicológico de pacientes con DM1 sedentarios.
<b>Población / Muestra</b>	Hombres y mujeres de entre 18 y 45 años, diagnosticados con DM1 desde hace más de 4 años, que no hubieran participado en ningún programa de ejercicio en los últimos 6 meses, sin comorbilidades, con sedentarismo determinado con el IPAQ-S.  19 participantes fueron incluidos en el análisis final: - <b>Grupo control (CG): 8.</b> - <b>Grupo de entrenamiento con intervalos de alta intensidad (HIIT): 11.</b>
<b>Intervención</b>	6 semanas con 3 sesiones semanales de entrenamiento en un <b>cicloergómetro (ejercicio aeróbico)</b> con monitorización de la frecuencia cardíaca para regular la intensidad. Cada sesión comenzó con 5 minutos de calentamiento a 50 Watts (W), seguido de intervalos de 30 segundos con una <b>intensidad del 85%</b> del valor máximo individual de FC obtenido en los test pre-intervención. Entre cada intervalo hubo 1 minuto de recuperación activa con intensidad al 40%. En las primeras dos semanas se hicieron 12 repeticiones, en las semanas 3 y 4 se hicieron 16, y en las semanas 5 y 6 se hicieron 20. Al final de cada sesión hubo 5 minutos de enfriamiento a 50 W.  El CG mantuvo su rutina diaria.
<b>Resultados</b>	Medido mediante el <b>PSQI</b> , hubo reducción significativa en la <b>puntuación global</b> pre-post del grupo HIIT ( <b>p &lt; 0.001</b> ), además de una diferencia significativa entre grupos en la medición post.  <b>Conclusión:</b> <u>el programa de ejercicio utilizado (aeróbico con intervalos de alta intensidad) fue efectivo para mejorar la calidad de sueño general</u> de los participantes.



<b>Effects of morning versus evening home-based exercise on subjective and objective sleep parameters in older adults</b> Efectos del ejercicio realizado en casa en la mañana vs. en la tarde en parámetros subjetivos y objetivos del sueño en adultos mayores Disponible en: <a href="#">Seol.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Seol J, Fujii Y, Inoue T, Kitano N, Tsunoda K, Okura T. 2021.
<b>Diseño</b>	ECA.
<b>Objetivo</b>	Determinar si el momento de realización del ejercicio influencia o no los efectos de un programa de <i>stepping</i> (ejercicio de pasos) de baja intensidad realizados en casa, en los parámetros del sueño de adultos mayores.
<b>Población / Muestra</b>	Hombres y mujeres de entre <b>65 y 79 años</b> , no medicados para dormir, sin diagnóstico de insomnio, sin restricciones para hacer ejercicio.  Participaron <b>60</b> adultos, de los cuales y según el PSQI <b>20</b> eran “buenos dormidores” y <b>40</b> eran “malos dormidores”. 57 participantes fueron incluidos en el análisis final (de los parámetros de calidad de sueño subjetiva): <b>- Grupo de mañana (MG): 29.</b> <b>- Grupo de tarde (EG): 28.</b>
<b>Intervención</b>	8 semanas de sesiones diarias de 30 minutos de <b>ejercicio aeróbico</b> ( <i>stepping</i> ) de <b>baja intensidad</b> (70-80 <i>beats per minute</i> ), realizado en casa, en horario de mañana (MG, en cualquier momento desde el despertar hasta máximo las 12:00) o de tarde (EG, en cualquier momento desde las 18.00 hasta dormir). El ejercicio se realizó en una plataforma de <i>stepping</i> , con un ritmo medido mediante un metrónomo configurado a 70-80 bpm.
<b>Resultados</b>	Medido mediante el PSQI y un diario de sueño (con registro de la hora de dormir, hora de despertar, latencia del sueño, duración de los despertares nocturnos, satisfacción con el sueño y fatiga), se detectaron los siguientes cambios:  <b>Latencia del sueño:</b> hubo cambios estadísticamente significativos ( $p = 0.006$ ) en el EG a lo largo del tiempo (tanto a las 4 semanas como a las 8). <b>Satisfacción con el sueño:</b> hubo cambios significativos ( $p < 0.001$ ) en el EG a lo largo del tiempo (a las 4 y a las 8 semanas), siendo la diferencia con el MG a los 8 semanas significativa también ( $p = 0.006$ ). <b>No hubo cambios significativos en la puntuación global del PSQI.</b>  <b>Conclusión:</b> el estudio concluye que el programa de ejercicios en general, pero especialmente si es realizado por la <u>tarde</u> , es <u>potencialmente poderoso para mejorar la calidad de sueño general</u> en adultos mayores.

<b>Effects of a pedometer-based walking intervention on young adults' sleep quality, stress and life satisfaction</b> Efectos de caminar en base a un podómetro en la calidad del sueño, el estrés y la satisfacción con la vida de adultos jóvenes Disponible en: <a href="#">Wang.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Wang F, Boros S. 2020.
<b>Diseño</b>	ECA.
<b>Objetivo</b>	Evaluar el efecto de caminar de forma diaria en la calidad de sueño, el estrés y la satisfacción con la vida autopercebidos en adultos jóvenes.
<b>Población / Muestra</b>	Hombres y mujeres jóvenes que no realizaran ejercicio físico regular ni practicaran ningún deporte, sin ninguna limitación física. De los 54 participantes iniciales, sólo 26 (edades de 19 a 36) fueron incluidos en el análisis final: <b>- Grupo intervención (IG): 14.</b> <b>- Grupo control (CG): 12.</b>
<b>Intervención</b>	4 semanas de <b>ejercicio aeróbico diario (caminar)</b> . Los participantes fueron instruidos para caminar 8.000 - 10.000 pasos aeróbicos (definidos como más de 60 pasos por minuto por más de 10 minutos) diarios, medidos mediante un podómetro.  El CG continuó con su rutina habitual.

<b>Resultados</b>	<p>Medido mediante el PSQI, no hubo diferencia significativa en la comparación entre grupos de ninguna variable. Por otra parte, hubo cambios significativos en el <b>análisis pre-post intragrupo (IG)</b> de las siguientes variables: <b>calidad de sueño subjetiva (p = 0.05)</b>, <b>uso de medicación para dormir (p = 0.04)</b> y <b>disfunciones diurnas (p = 0.01)</b>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Conclusión:</b> el programa de ejercicio utilizado es efectivo para mejorar la calidad de sueño.</p>
-------------------	---

<b>Effects of Exercise on Sleep Quality and Insomnia in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials</b> <i>Efectos del ejercicio en la calidad del sueño y el insomnio en adultos: una revisión sistemática y meta-análisis de ensayos clínicos aleatorizados</i> Disponible en: <a href="#">Xie.pdf</a>	
<b>Autor y año</b>	Xie Y, Liu S, Chen XJ, Yu HH, Yang Y, Wang W. 2021.
<b>Diseño</b>	Revisión sistemática y meta-análisis.
<b>Objetivo</b>	Evaluar los efectos de diferentes ejercicios realizados regularmente (al menos 2 meses de forma continuada) en la calidad de sueño subjetiva -autoinformada- y psicológica en adultos.
<b>Estudios e intervenciones</b>	<p>Fueron revisados 22 ensayos clínicos aleatorizados, todos con participantes mayores de 18 años, con una intervención que consistía en ejercicio físico tradicional (caminar, ciclismo...) o ejercicio mente-cuerpo (yoga, tai chi...) durante al menos 2 meses, con un grupo control y uno intervención, y con al menos uno de los siguientes métodos de evaluación de la calidad del sueño: PSQI, ISI, ESS o actigrafía.</p> <p>Respecto al tipo de ejercicio, en 12 estudios la intervención consistió de ejercicio anaeróbico (tai chi, yoga, pilates, banda elástica, pesas), 8 de ejercicio aeróbico (caminar, ciclismo...) y 2 de ejercicio combinado (yoga y aeróbicos).</p> <p>De los 22 artículos, 14 estudios usaron el PSQI, 4 utilizaron la escala ISI, 2 la escala ESS, y 2 no realizaron una evaluación de la calidad subjetiva, sólo de la calidad objetiva -fisiológica-, mediante la actigrafía.</p>
<b>Resultados</b>	<p>Los resultados de los 14 estudios que utilizaron el PSQI permitieron concluir que el ejercicio tuvo un efecto estadísticamente significativo en la mejora de la calidad subjetiva del sueño (<math>p &lt; 0.00001</math>) en contraposición con los grupos control. Los 4 estudios que usaron la escala ISI concluyeron también que el ejercicio mejora estadísticamente la calidad del sueño (<math>p = 0.007</math>). Los 2 estudios que utilizaron la escala ESS obtuvieron los mismos resultados, con una mejora estadísticamente significativa de la calidad del sueño (<math>p &lt; 0.00001</math>) de los grupos intervención.</p> <p>Respecto a los subanálisis: tanto los estudios cuya intervención consistió en ejercicio físico clásico como aquellos que realizaron ejercicios mente-cuerpo tuvieron resultados positivos (<math>p &lt; 0.005</math>). Aquellos cuya intervención se llevó a cabo durante menos de 3 meses (<math>p &lt; 0.00001</math>) tuvieron, aparentemente, mejores resultados que aquellos con una intervención más prolongada en el tiempo (<math>p &lt; 0.003</math>). Los resultados fueron estadísticamente significativos con independencia del género de los participantes, tanto en estudios con población mixta (<math>p = 0.0003</math>) como con sólo mujeres (<math>p = 0.0009</math>). Finalmente, parece ser que el ejercicio fue más efectivo en poblaciones de mayor edad (<math>&gt; 65</math> años) (<math>p &lt; 0.00001</math>) que en personas de edad media (<math>p = 0.005</math>).</p> <p style="text-align: center;"><b>Conclusión:</b> realizar ejercicio físico resulta positivo para mejorar la calidad del sueño subjetiva en población adulta, con mayor reducción de la puntuación en las escalas (PSQI, ISI, ESS) en aquellos grupos intervención con baja o moderada heterogeneidad. En función de cada escala, la reducción en la puntuación del PSQI permite concluir una reducción en la mala calidad del sueño, la reducción de la puntuación del ISI permite concluir una mejoría en la severidad del insomnio, y la reducción de la puntuación del ESS permite concluir una disminución de la somnolencia diurna por falta de sueño.</p>

*Anexo 7: Árbol categorial*

