

# **EFFECTOS DE UN ENTRENAMIENTO AERÓBICO A INTENSIDAD MODERADA VS ENTRENAMIENTO INTERVÁLICO DE ALTA INTENSIDAD (HIIT) EN LA CALIDAD DEL SUEÑO EN PACIENTES CON INSOMNIO CRÓNICO**

## **Fisioterapia y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD  
FÍSICA Y EL DEPORTE**



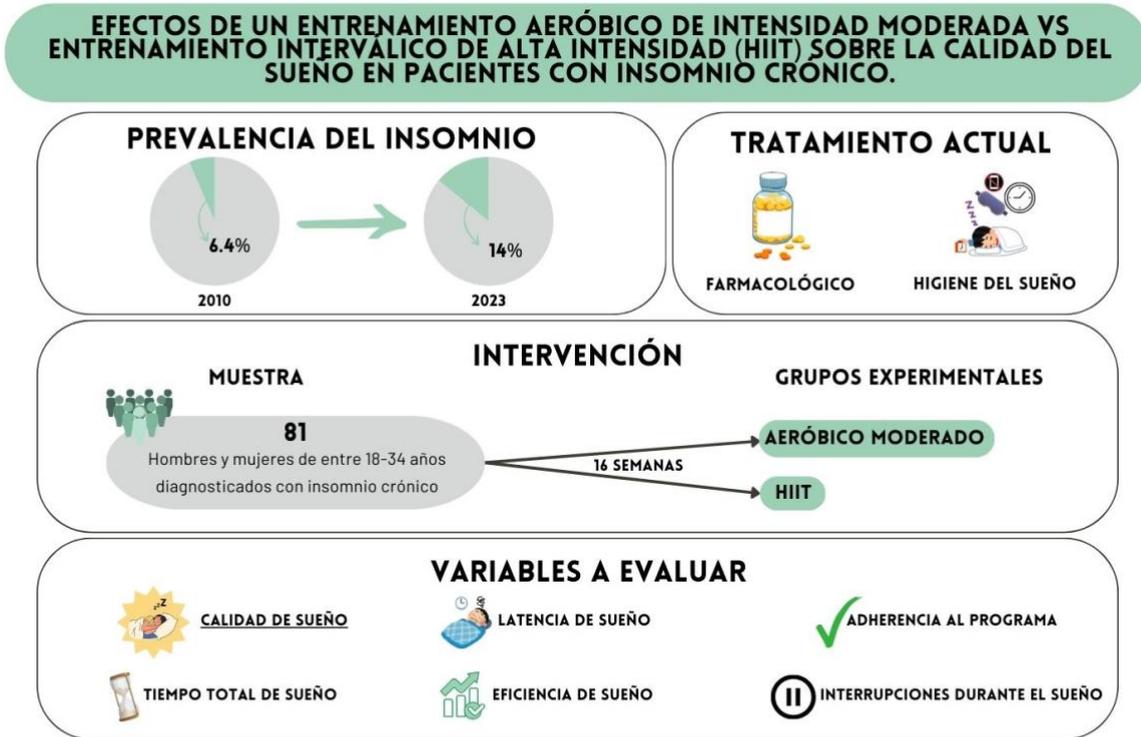
Realizado por: Juan Pérez Rodríguez y Juan Ridruejo del Pino

Año Académico: 2024-2025

Tutor/a: Laura de la Calle Pérez

Área: Diseño de estudio experimental

## Resumen gráfico



## Resumen

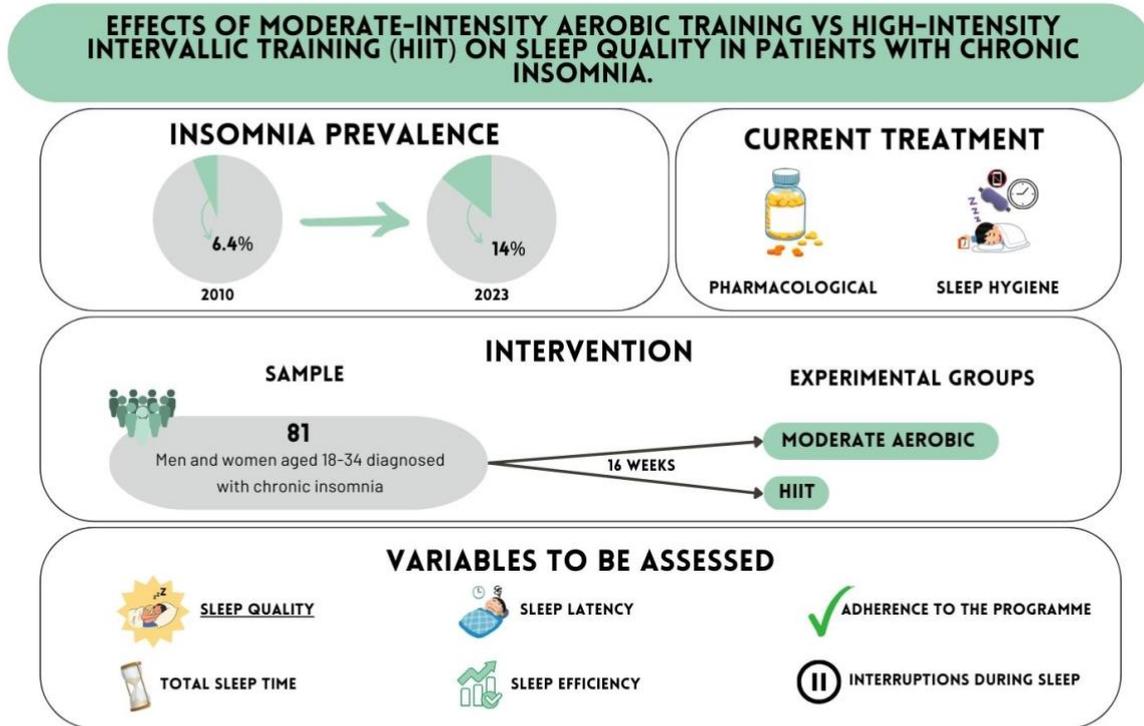
Este estudio experimental pretende comparar los efectos del entrenamiento aeróbico de intensidad moderada frente al entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) sobre la calidad del sueño de pacientes de entre 18 y 34 años diagnosticados con insomnio crónico. El insomnio crónico es una afección prevalente asociada a importantes repercusiones físicas, mentales y socioeconómicas, a menudo tratada con soluciones farmacológicas que presentan efectos adversos y una eficacia limitada a largo plazo. Esta investigación explora el ejercicio como alternativa no farmacológica para mejorar los parámetros del sueño y el bienestar general.

El ensayo controlado aleatorizado incluye 2 grupos: un grupo de entrenamiento aeróbico de intensidad moderada con 41 sujetos y un grupo HIIT con 40 sujetos. Los participantes de los grupos de ejercicio se someterán a un protocolo de 16 semanas, que incluye una fase de acondicionamiento de 4 semanas seguida de 12 semanas de programas específicos y diferenciados. El grupo aeróbico realizará sesiones de 60 minutos, que incluyen 45 minutos al 65-75% de la frecuencia cardiaca máxima, mientras que el grupo HIIT seguirá un protocolo estructurado que incluye intervalos al 90-95% de la frecuencia cardiaca máxima intercalados con periodos de recuperación, haciendo un total de 50 minutos. La calidad del sueño se evalúa antes y después de la intervención mediante el Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI) y la actigrafía para medir la latencia del sueño, el tiempo total de sueño, la eficiencia y las interrupciones durante el sueño.

Mediante los programas de ejercicio, el estudio pretende identificar el enfoque más eficaz para tratar el insomnio crónico, contribuyendo a reducir la dependencia de la medicación, mejorar la calidad del sueño de los pacientes y ahorrar costes. Se busca la integración de programas de ejercicio físico a medida en la práctica clínica como tratamiento sostenible y accesible para el insomnio.

**Palabras clave:** insomnio, ejercicio, aeróbico, HIIT, calidad del sueño.

## Graphical abstract



## Abstract

This experimental study aims to compare the effects of moderate-intensity aerobic training versus high-intensity interval training (HIIT) on sleep quality in patients aged 18-34 years diagnosed with chronic insomnia. Chronic insomnia is a prevalent condition associated with significant physical, mental and socioeconomic repercussions, often treated with pharmacological solutions that have adverse effects and limited long-term efficacy. This research explores exercise as a non-pharmacological alternative to improve sleep parameters and overall well-being.

The randomized controlled trial includes 2 groups: a moderate-intensity aerobic training group with 41 subjects and a HIIT group with 40 subjects. Participants in the exercise groups will undergo a 16-week protocol, which includes a 4-week conditioning phase followed by 12 weeks of targeted, differentiated programs. The aerobic group will perform 60-minute sessions, which include 45 minutes at 65-75% of maximum heart rate, while the HIIT group will follow a structured protocol that includes intervals at 90-95% of maximum heart rate interspersed with recovery periods, making a total of 50 minutes. Sleep quality is assessed before and after the intervention using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and actigraphy to measure sleep latency, total sleep time, efficiency and interruptions during sleep.

Through exercise programs, the study aims to identify the most effective approach to treat chronic insomnia, helping to reduce dependence on medication, improve patients' sleep quality and save costs. It aims to integrate tailored exercise programs into clinical practice as a sustainable and affordable treatment for insomnia.

**Keywords:** insomnia, exercise, aerobic, HIIT, sleep quality.

## Índice

1	Introducción.....	7
1.1	Definición, tipos y diagnóstico del insomnio.....	7
1.2	Epidemiología, causas y consecuencias del insomnio.....	8
1.3	Tratamiento del insomnio.....	10
1.4	Insomnio y ejercicio.....	12
2	Justificación.....	13
3	Objetivos del estudio.....	15
4	Hipótesis del estudio.....	15
5	Metodología.....	16
5.1	Diseño.....	16
5.2	Muestra y formación de grupos.....	16
5.3	Variables y material de medida.....	18
5.4	Procedimiento.....	19
5.5	Análisis de datos.....	23
6	Equipo investigador.....	24
7	Viabilidad del estudio.....	27
8	Contribución a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).....	28
9	Referencias.....	29
10	Anexos.....	38

## Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de flujo del tamaño muestral .....	38
---	----

## Índice de Tablas

Tabla 1. Sintomatología presentada según grupos de edad .....	9
Tabla 2. Cronograma y competencias equipo investigador.....	26

## Índice de abreviaturas

HIIT: Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (High-Intensity Interval Training)

PSQI: Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (Pittsburgh Sleep Quality Index)

ICSD-3: Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño, tercera edición (International Classification of Sleep Disorders, 3rd Edition)

TCC-1: Terapia Cognitivo Conductual

IMC: Índice de Masa Corporal

REM: Movimiento Ocular Rápido (Rapid Eye Movement)

VS: Versus

INE: Instituto Nacional de Estadística

ECG: Electrocardiograma

CEIFJD: Comité de Ética de la investigación de la Fundación Jiménez Díaz

GE1: Grupo Experimental 1

GE2: Grupo Experimental 2

CAFyD: Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

IP1: Investigador Principal 1

IP2: Investigador Principal 2

IS: Investigador Secundario

UEM: Universidad Europea de Madrid

REHIT: Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad Reducido (Reduced-Exertion High-Intensity Interval Training)

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

# 1 Introducción

## 1.1 Definición, tipos y diagnóstico del insomnio.

El insomnio se describe como una dificultad constante para conciliar el sueño, mantenerlo, o lograr un descanso de calidad, incluso cuando se tienen las condiciones y oportunidades necesarias para dormir (Sateia, 2014).

Históricamente, el insomnio se clasificaba de dos maneras, insomnio primario e insomnio secundario o comórbido. El insomnio primario era considerado una condición autónoma, es decir, no está atribuida directamente a ninguna causa médica, ambiental o psicológica, mientras que el secundario se atribuía a trastornos psicológicos o médicos coexistentes, tal y como se consideró en la segunda edición de la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño (Sateia, 2014). Sin embargo, con la última actualización, ya en la tercera edición de la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño (ICSD-3), esta clasificación cambia y se habla de trastorno de insomnio crónico y trastorno de insomnio a corto plazo según la American Academy of Sleep Medicine, considerada “La obra de referencia clave para el diagnóstico de los trastornos del sueño” (Sateia, 2014).

Considerándose el trastorno de insomnio crónico como aquel que persiste más de tres meses y afecta al rendimiento diurno, mientras que el trastorno de insomnio a corto plazo se describe como aquel motivado por una causa temporal a eventos estresantes o a cambios en el entorno (Sateia, 2014).

Según la ICSD-3 para diagnosticar insomnio crónico se requiere presentar varios criterios específicos, estos son, problemas con la iniciación o mantenimiento del sueño, oportunidad y condiciones adecuadas para dormir, consecuencias negativas durante el día y una frecuencia de al menos tres veces por semana y durante un periodo de tres meses o más (Sateia, 2014).

## 1.2 Epidemiología, causas y consecuencias del insomnio

El insomnio crónico es una de las patologías más comunes en la población española, siendo la evolución de la prevalencia muy llamativa a la vez que preocupante debido a su rápida evolución durante los últimos años (de Entrambasaguas et al., 2023). Según el estudio realizado por Ohayon y Sagales (2010) un 6,4% de la población española padecía insomnio crónico en 2010. Sin embargo, las últimas investigaciones muestran que esa cifra se ha más que duplicado en los siguientes años, ya que, en 2023 la población española muestra un 14% de prevalencia (de Entrambasaguas et al., 2023). Se trata de un trastorno del sueño muy frecuente y normalizado, afectando a población de todas las edades, algo más a mujeres (14,6% vs 13,4% en hombres) y en un porcentaje mayor a adultos mayores (17,9% vs 11% en jóvenes adultos y adultos de mediana edad) (de Entrambasaguas et al., 2023). Según el National Heart Lung and Blood Institute (2022) las causas que favorecen la aparición de insomnio son: La edad (incrementa la probabilidad a medida que aumenta), antecedentes familiares y genética, el entorno u ocupación como trabajos nocturnos, ruidos, temperaturas altas o bajas y viajar con frecuencia a diferentes zonas horarias, el estilo de vida, consumir alcohol, cafeína o drogas, uso prolongado de dispositivos electrónicos, cambiar en muchas ocasiones los horarios de sueño, el estrés por trabajo o dinero, preocupaciones personales y por último el sexo, ya que es más frecuente padecer insomnio en mujeres que en hombres, pudiendo incrementar durante el embarazo y la menopausia.

A pesar de la mayor prevalencia en adultos mayores, las consecuencias tanto diurnas como nocturnas del insomnio son mayores en los jóvenes adultos de entre 18-34 años en comparación con adultos de mediana edad de entre 34-55 años y adultos mayores de 55 años (de Entrambasaguas et al., 2023). Tal como muestra la Tabla 1, esquematizando los principales síntomas y su prevalencia según el grupo de edad.

**Tabla 1**

*Sintomatología presentada según grupos de edad.*

SÍNTOMAS	JÓVENES ADULTOS (18-34)	ADULTOS MEDIANA EDAD (34-55)	ADULTOS MAYORES (>55)
Somnolencia	29%	17%	26%
Comienzo tardío del sueño	30%	20%	20%
Disminución de la motivación	29%	16%	16%
Disminución de la atención	18%	10%	10%
Fatiga	27%	23%	19%

*Nota.* Tabla resumen de la prevalencia de los síntomas según el grupo de edad. De “The prevalence of insomnia in Spain: A stepwise addition of ICSD-3 diagnostic criteria and notes”, por De Entrambasaguas, M., Romero, O., Cordero Guevara, J. A., Álvarez Ruiz de Larrinaga, A., Cañellas, F., Pujol Salud, J., y Pérez Díaz, H. (2023). *Sleep Epidemiology*, 3, 100053. <https://doi.org/10.1016/j.sleepe.2022.100053>. Elaboración propia

Según la “National Sleep Foundation” (2020) es recomendable dormir al menos 7-9 horas por día en caso de adultos. Las personas que sufren insomnio crónico no consiguen dormir este número de horas y/o no tienen una buena calidad del sueño, por lo tanto, tienen un descanso poco efectivo que afecta a su rendimiento diurno en momentos como la adaptación de tareas tras haberse producido cambios en el entorno (Couyoumdjian et al., 2010). En un estudio realizado por Lo et al. (2016), se observó que una privación del sueño (5h vs 9h) a estudiantes conllevó un deterioro de funciones cognitivas como el estado de alerta y el estado de ánimo.

Este trastorno genera un impacto notable, causando malestar significativo en la persona que lo sufre o problemas en áreas clave de la vida, como las relaciones sociales, el trabajo, la educación, el comportamiento o cualquier otra actividad esencial del funcionamiento diario (Sateia, 2014).

Las principales consecuencias del insomnio crónico afectan tanto a nivel físico como mental, pasando por la fatiga y falta de energía debido a la disminución de la capacidad de recuperación, problemas cognitivos como falta de concentración y de memoria, aumento de la irritabilidad y menor capacidad de manejo del estrés, conllevando un efecto negativo en las relaciones interpersonales y dobla el riesgo de padecer ansiedad y/o depresión (Baglioni et al., 2011; Li et al., 2016). Según Chen et al. (2017) padecer insomnio aumenta el riesgo de desarrollar ansiedad en 8,8 veces, el de depresión en 8,48 veces y el riesgo de ambos casos 17,98 veces. Se ha llegado a relacionar el insomnio crónico en adolescentes con un aumento en el riesgo de suicidio (Lee et al., 2012). A su vez, Chattu et al. (2018) en su revisión sobre los peligros del sueño insuficiente llega a la conclusión de que la falta de este conlleva un aumento en la probabilidad de desarrollar diabetes mellitus, obesidad, accidentes de tráfico y de trabajo. A esto, la guía europea para el diagnóstico y tratamiento del insomnio crónico añade comorbilidades como las apneas y enfermedades pulmonares obstructivas, trastornos bipolares, de estrés, pánico e incluso esquizofrenia (Riemann et al., 2017).

Un estudio realizado en Taiwán afirma que la duración del sueño y la gravedad del insomnio se asociaron con un mayor índice de morbilidad en adultos de origen chino (Chien et al., 2010). En otro estudio similar se concluyó la existencia de un mayor riesgo de mortalidad y de padecer una enfermedad cardiovascular si se dormía 6 horas o menos y se realizaban menos de 450 minutos de actividad física semanales (Wennman et al., 2017).

### **1.3 Tratamiento del insomnio**

En cuanto al tratamiento del insomnio, hasta hace unos años la primera opción y la más utilizada era la vía farmacológica, estando desvinculada por completo de las opciones de tratamiento no farmacológico basados en la higiene del sueño, educación, relajación, etc (Riemann et al., 2023). En los últimos años se ha visto un inicio de colaboración entre ambos abordajes, dando como resultado un tratamiento aparentemente eficaz que inicia con la terapia conductivo conductual para el insomnio (TCC-1) y añade el zolpidem (fármaco usado para tratar el insomnio) en caso de que no haya remitido tras la primera etapa del tratamiento (Morin et al., 2020). Sin embargo, el uso de la TCC-1 parece ser el factor realmente importante

en el manejo del insomnio, mediante un estudio realizado por Carney et al. (2017) se demostró que los grupos en los que se incluía la TCC-1 (con antidepresivos o placebo) mostraban mejoría en el sueño objetivo, mientras el grupo que tomaba únicamente antidepresivos y realizaba control de la higiene del sueño empeoró. En todo caso, la evidencia actual establece que el tratamiento con TCC-1 tiene ventaja respecto al farmacológico debido también a su bajo nivel de efectos secundarios, efecto rebote y necesidad de aumento de dosis. Como se ha expuesto previamente, las benzodiacepinas y fármacos Z, conllevan efectos adversos, adicción, tolerancia, etc (Ator et al., 2000; Chung et al., 2013; Horowitz et al., 2021; Kang., 2012). La TCC-1 consiste en un conjunto de terapias que forman un abordaje multicomponente para el tratamiento del insomnio, está compuesta por: Psicoeducación, terapia de restricción del sueño, terapia de relajación, terapia de control de estímulos y otras estrategias cognitivas (Baglioni et al., 2022). El gran enemigo de la TCC-1 es la baja disponibilidad clínica a la que se enfrenta en toda Europa, debido a la limitación de ofrecer dicha terapia de forma presencial a todos los pacientes con insomnio (Riemann et al., 2023). Por el contrario, el tratamiento farmacológico está disponible de forma mucho más sencilla, lo que hace que sea este el más elegido para tratar el insomnio (Riemann et al., 2023).

El tratamiento farmacológico para el insomnio consiste en el uso de fármacos hipnóticos como las benzodiazepinas y los hipnóticos no benzodiazepínicos (Ferre y Vilches, 2012). Actualmente, las benzodiazepinas siguen siendo el tratamiento farmacológico base para el insomnio (Hospital Clinic de Barcelona, 2022). A pesar de ello existen numerosos efectos perjudiciales de su uso como somnolencia diurna, vértigos, dolor de cabeza, retardo motor, amnesia y tolerancia al medicamento, al igual que ocurre con los fármacos no benzodiazepínicos (Chávez et al., 2017). Las benzodiazepinas pueden empeorar la cognición (Liu et al., 2020) y el riesgo de caídas en personas mayores (Seppala et al., 2018), además de aumentar la mortalidad (Weich et al., 2014), el riesgo de padecer demencia (Ferreira et al., 2022) o Alzheimer (Billioti de Gage., 2014) y pueden también producir una elevada dependencia (De Crescenzo et al., 2022). Existen fármacos más recientes como la eszopiclona con posibilidad de causar eventos adversos y el lemborexant cuyos resultados no fueron concluyentes (De Crescenzo et al., 2022).

## 1.4 Insomnio y ejercicio

Una manera de mejorar la calidad del sueño es la realización de ejercicio físico (Kline, 2014). En un estudio realizado por Tseng et al. (2020) se observó una mejora en la calidad del sueño de pacientes mayores de 40 años tras la realización de 40 minutos de ejercicio aeróbico. Esto fue medido con el cuestionario Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) y mediante actigrafía. La actigrafía se utiliza para analizar los patrones de sueño y vigilia durante varios días consecutivos, siendo especialmente útil en la evaluación de trastornos del ritmo circadiano y el insomnio (Ancoli-Israel et al., 2003).

Una de las intervenciones con mejor resultado en personas con insomnio crónico es el ejercicio aeróbico de intensidad moderada, correspondiendo a un 60-80% de frecuencia cardiaca máxima (FC máx) (Al-Sharman et al., 2019; Baron et al., 2023; Reid et al., 2010 y Zhou et al., 2022). Se han observado los efectos del ejercicio aeróbico evaluando la calidad del sueño con la escala PSQI y mostrando una mejora en el resultado del grupo experimental frente al control (Reid et al., 2010). También se obtuvieron los mismos resultados con datos más objetivos basándose en registros de actigrafía (Tseng et al., 2020). Por otro lado, un estudio realizado por Passos et al. (2010), mostró que realizando un protocolo de entrenamiento aeróbico se reducía la latencia del inicio del sueño y se producía un aumento del tiempo total del sueño, es decir, conseguía mejorar el sueño en pacientes con insomnio primario crónico.

En un estudio realizado por Al-jiffri y Abd El-Kader (2021), se compararon los parámetros del sueño realizando ejercicios aeróbicos y ejercicios de fuerza resistencia en sujetos obesos con insomnio crónico de entre 35 y 56 años, concluyendo que los ejercicios aeróbicos son más beneficiosos que los de fuerza resistencia. Realizaron 3 sesiones a la semana durante 6 meses, donde el grupo de entrenamiento aeróbico realizó carrera continua durante 40 minutos con una FC máx del 60-80%, mientras que el de fuerza resistencia realizaba un entrenamiento de 40 minutos en máquinas que trabajaban distintos grupos musculares a una intensidad del 60-80% de su repetición máxima. En el grupo de entrenamiento aeróbico se encontró una disminución significativa en el IMC, así como en la latencia de inicio del sueño y la latencia REM. Además, en el mismo grupo se

observó un aumento significativo en la duración total del sueño y la eficiencia del sueño después de 6 meses. En contraste, los resultados del grupo de fuerza resistencia no mostraron cambios significativos.

El artículo realizado por Gao et al. (2024) compara diferentes tipos de ejercicio físico (aeróbico, yoga, ejercicio de fuerza resistencia y aeróbico más fuerza resistencia) para la calidad del sueño en adultos de mediana y avanzada edad. Concluye que el entrenamiento aeróbico es la intervención más efectiva para mejorar la calidad del sueño, basándose en el cuestionario PSQI.

Numerosos estudios han observado beneficios del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en la calidad del sueño en personas no diagnosticadas con insomnio crónico. Tras una intervención de 12 semanas se encuentra una mejora en la calidad del sueño medida con el PSQI y una disminución de la fatiga en población anciana, sana y sin medicación (>60 años) (Jiménez-García et al., 2021). También se ha observado una mejora tras 12 semanas de intervención en el tiempo total y eficiencia del sueño, viendo estos resultados en adultos sedentarios y sanos (Jurado-Fasoli et al., 2020). También se observó una mejora en los parámetros de sueño (latencia, tiempo de sueño real e índice de fragmentación) de jugadores de fútbol de entre 23-25 años que realizaron un entrenamiento HIIT en comparación con los que realizaron juegos reducidos, estos parámetros fueron medidos mediante actigrafía (Bonato et al., 2020).

## 2 Justificación

A pesar de existir numerosos artículos hablando sobre los importantes beneficios que tiene el ejercicio físico para mejorar el sueño en pacientes con insomnio (D'Aurea et al., 2019), existen numerosos casos que optan por un tratamiento farmacológico a pesar de estar asociados a importantes consecuencias negativas ya que lo consideran más accesible (De Crescenzo et al., 2022).

Debido a la alta dependencia y demás efectos secundarios que pueden producir los fármacos recetados para el insomnio, se considera de gran interés el empleo del ejercicio físico como un complemento a un tratamiento no farmacológico (Chung et al., 2013; Horowitz et al., 2021).

Por estos motivos, cobra especial interés el planteamiento de un tratamiento que ayude a reducir el uso de estos fármacos. Existen artículos que apoyan esta idea, como el de Abd El-Kader y Al-jiffri (2020) que consideran el entrenamiento aeróbico como una buena alternativa al tratamiento farmacológico en sujetos que padecen insomnio crónico.

La población propuesta para el presente estudio se centra en entre 18 y 34 años debido a que es un grupo poblacional que muestra un mayor número y gravedad de las consecuencias sintomáticas del insomnio crónico (de Entrambasaguas et al., 2023).

Tanto el ejercicio aeróbico como el entrenamiento HIIT han demostrado mejoras en la calidad, latencia y duración del sueño, medidas a través del índice PSQI y actigrafía. Sin embargo, no existe evidencia empírica que compare directamente los efectos de estos dos tipos de entrenamiento en pacientes con insomnio crónico de entre 18 y 34 años. Este estudio busca comparar los efectos del ejercicio aeróbico de intensidad moderada, reconocido como una de las mejores intervenciones para mejorar la calidad del sueño en personas con insomnio crónico, con el HIIT, una modalidad que aún no ha sido suficientemente investigada en esta población específica, pero que, ha demostrado ser eficiente para los mismos objetivos en otras poblaciones. El objetivo es determinar cuál de estos protocolos es más eficaz para tratar el insomnio crónico y sus síntomas, lo que podría reducir significativamente el gasto en medicamentos y los efectos secundarios asociados a ellos, beneficiando tanto a los pacientes como al sistema de salud pública.

A su vez, el insomnio conduce a una disminución de la productividad laboral, satisfacción en el trabajo y una importante pérdida económica para todos los españoles, concretamente de 10.703 millones de euros (0,8 del PIB bruto) (Hafner et al., 2023). Conseguir una mejora de la sintomatología de los pacientes conllevaría una disminución en dichas consecuencias.

### 3 Objetivos del estudio

El objetivo principal del estudio es analizar los efectos de un programa de entrenamiento aeróbico a intensidad moderada VS los efectos de un programa de ejercicio HIIT en relación con la calidad del sueño en pacientes de entre 18-34 años diagnosticados con insomnio crónico.

Se establecen como secundarios los siguientes objetivos:

Valorar el nivel adherencia a un programa de ejercicio HIIT VS a un programa de entrenamiento aeróbico a intensidad moderada.

Medir el tiempo total de sueño tras la realización de un programa de entrenamiento aeróbico a intensidad moderada VS de un programa de ejercicio HIIT.

Evaluar la latencia de sueño tras la realización de un programa de entrenamiento aeróbico a intensidad moderada VS de un programa de ejercicio HIIT.

Analizar la eficiencia del sueño tras la realización de un programa de entrenamiento aeróbico a intensidad moderada VS de un programa de ejercicio HIIT.

Evaluar el número de interrupciones durante el sueño tras la realización de un programa de entrenamiento aeróbico VS un programa tipo HIIT.

### 4 Hipótesis del estudio

La hipótesis principal de este estudio es que un programa de ejercicio aeróbico en pacientes de entre 18-34 años de edad con insomnio crónico mostrará una mayor mejoría en término de calidad del sueño vs con un programa de entrenamiento tipo HIIT.

Como hipótesis secundarias se establece que:

La adherencia al programa de tipo HIIT será mayor que la del programa de entrenamiento aeróbico.

El tiempo total de sueño, la latencia y la eficiencia del sueño con el programa de entrenamiento aeróbico será mayor que con un programa de tipo HIIT.

El número de interrupciones durante el sueño será menor con el programa de entrenamiento aeróbico que con el programa tipo HIIT.

## 5 Metodología

### 5.1 Diseño

La propuesta de estudio es experimental aleatorizada. El muestreo que se llevará a cabo será aleatorizado simple, al azar entre todos los sujetos de la muestra.

### 5.2 Muestra y formación de grupos

#### Cálculo del tamaño muestral

El cálculo del tamaño muestral en este estudio se basa principalmente en fórmulas estadísticas. Se ha adjuntado un diagrama de flujo en la Figura 1 del Anexo I representando el procedimiento que se ha seguido para realizar la estimación de la población diana. Primero se debe conocer la población total de España (48.085.361), la población de la Comunidad de Madrid (6.871.903) y aquellas personas con una edad comprendida entre los 18-34 años, ambos inclusive, (1.364.758) todos estos datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2023).

A su vez, se ha realizado la estimación de personas que cumplen las condiciones anteriores y que, además, sufren síntomas de insomnio (592.304). Por último, se ha seleccionado el número de personas diagnosticadas con insomnio crónico dentro de la Comunidad de Madrid (191.066). Estas cifras se han conseguido en base a porcentajes obtenidos en un estudio de la prevalencia tanto de síntomas de insomnio como de trastornos de insomnio crónico en la población española (de Entrambasaguas et al., 2023).

Finalmente, para calcular el tamaño muestral del estudio se ha empleado la herramienta Fistera, (Pita-Fernández, 1996). Conociendo el tamaño de la población diana (191.066), empleando un nivel de confianza de 95% y una precisión del 5%, el tamaño muestral del estudio es de 73 personas. Posteriormente se ha añadido un 10% debido al posible porcentaje de pérdidas, ya que se trata de pacientes entre 18-34 años y sin patologías con un alto índice de mortalidad. Tras añadir este ajuste, el tamaño muestral del estudio ajustado a pérdidas es de 81

personas, tanto hombres como mujeres. Este proceso se ve representado en el Anexo I.

### Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión que deberán cumplir los participantes son los siguientes:

- Ser personas con diagnóstico de insomnio crónico.
- Tener entre 18 y 34 años (ambos inclusive).
- Hombres y mujeres.
- Tener disponibilidad horaria los días señalados para el entrenamiento/test.
- Estar registrados en la Unidad del Sueño de hospitales de la Comunidad Autónoma de Madrid.

Los criterios de exclusión para formar parte de la muestra son los siguientes:

- Padecer algún tipo de patología y/o condición médica que impida la realización de ejercicio físico a intensidades altas.
- Padecer otro trastorno del sueño distinto del insomnio.
- Padecer insomnio debido a efectos secundarios de algún tratamiento farmacológico.
- Antecedentes de enfermedades psiquiátricas graves.
- Estar embarazada o tener bebés <3 años a cargo.
- Tener horario laboral nocturno.
- Haber practicado ejercicio físico de forma regular en los últimos 6 meses.

### Selección de la muestra

Se establecerá contacto con todas las unidades del sueño de la Comunidad de Madrid (Fundación Jiménez Díaz, Centro de Neurología Varela de Seijas, Hospital Universitario Infanta Sofía, Instituto de Investigaciones del Sueño) para que informen a los pacientes con insomnio crónico de la existencia de este proyecto. Se solicitará a las unidades del sueño el contacto de aquellos pacientes interesados en el estudio. De esta manera, se enviará un formulario que aborde los diferentes criterios de inclusión y exclusión para poder participar en el proyecto (Anexo II).

Tras haber pasado los criterios de inclusión y exclusión y contar con la selección final de participantes, se les enviará un resumen del compromiso que adquieren

para la correcta realización del estudio, indicando días y horario de entrenamiento, cuestionario a cumplimentar (Anexo II) y duración total del estudio. Tras esto deberán firmar el consentimiento informado que habrán recibido (Anexo III) y el PAR-Q (Anexo IV).

A lo largo de todo el protocolo, se siguen los principios de la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2017) y será aprobado por el Comité de Ética de la investigación de la Fundación Jiménez Díaz (CEIFJD), ya que en esta fundación se encuentra una unidad del sueño. Esto se hace con el fin de proteger y amparar los derechos fundamentales del participante.

### Formación de los grupos

El estudio estará formado por dos grupos experimentales. Se empleará un simple-ciego, ya que la asignación de grupos será realizada de forma aleatoria por un software externo. Los participantes serán conocedores de qué tipo de intervención están realizando, pero no sabrán la intervención del otro grupo experimental.

La asignación de grupos será probabilística y aleatoria simple, realizada mediante el software Research Randomizer. Tras haber asignado un número único a cada participante, el software distribuirá de forma aleatoria el tamaño muestral en 2 grupos con prácticamente la misma cantidad de participantes.

## **5.3 Variables y material de medida**

VARIABLES CONTROL:

- Sexo, cualitativa, nominal, medido mediante el Google Forms.
- Edad, cuantitativa, discreta, medido mediante el Google Forms.
- Nivel previo de Actividad Física, cualitativa, nominal, medido mediante el Google Forms.
- Tratamiento actual, cualitativa, nominal, medido mediante el Google Forms.

VARIABLE INDEPENDIENTE:

- Programa de ejercicio físico, cualitativa nominal, dividido en HIIT y resistencia.

VARIABLE DEPENDIENTE PARA RESPONDER AL OBJETIVO PRINCIPAL:

- Calidad del sueño, cuantitativa discreta, obtenida mediante el cuestionario PSQI.

Variable dependiente del primer objetivo secundario:

- Adherencia al programa, cuantitativa discreta medida con la asistencia a los entrenamientos, siendo el máximo 36.

Las siguientes variables dependientes serán medidas con actigrafía (Actigraph wGT3X-BT):

- Tiempo total de sueño, cuantitativa discreta.
- Latencia del sueño, cuantitativa discreta medida.
- Eficiencia sueño, cuantitativa discreta medida.
- Interrupciones durante el sueño, cuantitativa discreta.

## 5.4 Procedimiento

### 5.4.1 Descripción general de la intervención

Los protocolos de intervención de ambos grupos experimentales se desarrollarán en la facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Europea de Madrid, concretamente, en el “Global health and performance center”. Para facilitar el desplazamiento a la universidad, se ofrecerá la posibilidad de ir en autobús, uno saldrá de Chamartín y el otro desde Príncipe pio. La muestra se dividirá en dos grupos experimentales, siendo el grupo uno el que realiza la intervención de tipo HIIT (GE1) y el grupo dos el de tipo aeróbico (GE2). La duración del programa de ejercicio para los dos grupos experimentales será de 12 semanas, a las que se le añadirán 4 semanas de acondicionamiento físico, teniendo como objetivo estas 4 semanas evitar posibles lesiones y garantizar la seguridad de los sujetos durante el desarrollo del programa de ejercicio. Por lo tanto, en total, serán 16 semanas de intervención. La intensidad se medirá a través de la FC máx, utilizando la fórmula de Tanaka et al. (2001) para personas sanas:  $FC\ máx. = 208 - (0,7 \times edad)$ .

### 5.4.2 Intervención

Durante las 4 primeras semanas, todos los participantes realizarán un periodo de acondicionamiento físico, ya que se trata de sujetos que no han realizado ejercicio físico de forma regular en los últimos 6 meses. Estas 4 semanas se dividirán en dos fases:

- Fase 1: Comprenderá las primeras 2 semanas y consistirá en 2 sesiones de 40min por semana ejercicios de baja intensidad (caminatas, técnica de carrera, carrera a ritmo bajo, step-ups, trabajo de core, etc), trabajando a una intensidad del 50-60% de la FC máx.
- Fase 2: Transcurrirá durante las últimas 2 semanas de la adaptación. Realizarán 3 sesiones de 40min por semana con ejercicios similares a los que realizarán en el programa de ejercicio posterior. Trabajarán a una intensidad del 60-70% de la FC máx, poniendo el foco en la técnica. De este modo lograrán una correcta ejecución de estos.

Tras estas primeras 4 semanas de acondicionamiento físico común a todos los participantes, cada grupo experimental realizará el programa tipo HIIT o aeróbico a intensidad moderada. Los ejercicios que se llevarán a cabo en cada una de las sesiones se basarán en las sesiones tipo adjuntas en el Anexo V, tratando de variar la batería de ejercicios, para así aumentar el nivel de adherencia al programa.

Cada sesión estará supervisada por los investigadores principales (IP1 e IP2) y los colaboradores, que se encargarán de que se realicen todos los ejercicios de forma adecuada, respetando las intensidades, el descanso y adaptando el ejercicio en caso de que sea necesario. A su vez, pasarán una hoja de asistencia al inicio de cada sesión.

### HIIT

Tras un análisis detallado de la literatura actual, se ha desarrollado un protocolo basado en investigaciones que han evidenciado mejoras en la calidad del sueño tras la implementación de un programa de ejercicios tipo HIIT. Aunque los estudios analizados abarcan poblaciones con características diversas, todos coinciden en evaluar la calidad del sueño como variable principal. Este protocolo se basa en metodologías utilizadas por Bullock et al. (2020), Sveaas et al. (2020), y Jiménez-García et al. (2021), quienes emplearon intervenciones estructuradas que mostraron resultados positivos en esta área.

El protocolo tiene una duración de 12 semanas, distribuyendo las sesiones en 3 días a la semana. Cada sesión seguirá un formato de intervalos basado en los estudios mencionados, consistiendo en cuatro fragmentos de 4 minutos de ejercicio a una intensidad del 90-95% de la FC máx, intercalados con 3 minutos de recuperación activa al 50-70% de la FC máx. La intensidad será monitoreada en tiempo real mediante el pulsómetro Polar H10, lo que permitirá realizar ajustes precisos para mantener a los participantes dentro del rango óptimo.

Cada sesión comenzará con una fase de calentamiento y activación de 10 minutos para minimizar el riesgo de lesiones y preparar adecuadamente el cuerpo para la actividad intensa, a su vez, terminará con una vuelta a la calma de 5 minutos. La suma de todas las partes de la sesión hace un total de 40 minutos. Esta estructura está diseñada para maximizar los beneficios del entrenamiento tipo HIIT, contribuyendo así a la mejora de la calidad del sueño de los participantes. Los detalles de la sesión se encuentran especificados en el Anexo V.

### Aeróbico

Después de haber analizado la literatura, se ha diseñado un protocolo respaldado por investigaciones que demuestran mejoras significativas en la calidad del sueño tras la implementación de un programa de ejercicios aeróbicos. Constará de 12 semanas de entrenamiento aeróbico moderado, tomando como referencia la duración total de las intervenciones establecidas por Baron et al. (2023) y Tseng et al. (2020).

El programa incluirá 3 sesiones semanales (ejemplificadas en el Anexo V), siguiendo un enfoque similar al empleado en las investigaciones de Al-Sharman et al. (2019) y Zhou et al. (2022). Cada sesión comenzará con una fase de activación y calentamiento de 10 minutos, diseñada para preparar al cuerpo y minimizar el riesgo de lesiones. La parte principal del entrenamiento consistirá en 45 minutos de ejercicio aeróbico moderado realizado a una intensidad del 65-75% de la FC máx. La última parte del entrenamiento consistirá en una vuelta a la calma de 5 min alrededor del 50% de la FC máx, haciendo un total de 60 min de sesión. Esta forma de monitorización de la intensidad está definida en base a los artículos realizados por Al-Sharman et al. (2019), Baron et al. (2023), Reid et al. (2010) y Zhou et al. (2022).

Para garantizar la precisión y la personalización del entrenamiento, la frecuencia cardiaca se medirá en tiempo real utilizando un pulsómetro Polar H10. Este enfoque permitirá ajustar la intensidad de manera dinámica, asegurando que los participantes trabajen dentro de los rangos óptimos para maximizar los beneficios del protocolo.

### Evaluaciones y recogida de datos

Antes de iniciar la intervención se realizará una evaluación inicial donde pasarán el cuestionario PSQI (Anexo VI), un cuestionario validado desarrollado por Buysse et al. (1989) que consta de 7 componentes a los que se le asigna una puntuación entre 0 y 3, dando como consecuencia un valor máximo de 21 y mínimo de 0. Tiene como objetivo evaluar la calidad del sueño durante el último mes, considerándose buena calidad del sueño si da un resultado  $<5$  y mala calidad del sueño si es  $>5$ . También se les explicará cómo funciona el actígrafo, haciéndoles responsables de llevarlo durante todas las noches de la primera y última semana de intervención. El actígrafo que se utiliza será de muñeca, concretamente el modelo Actigraph wGT3X-BT, que mide los parámetros del sueño, la eficiencia del sueño, el tiempo de vigilia después del inicio del sueño, el número de despertares por noche, la latencia del inicio del sueño, el tiempo total de sueño y el tiempo promedio de vigilia por despertar, empleando el algoritmo Cole-Kripke integrado en el software del fabricante (Actilife, versión 6.11.7). A lo largo de las 16 semanas que comprende la intervención, se llevará a cabo un seguimiento exhaustivo sesión a sesión, monitorizando que realizan correctamente los ejercicios basados en las sesiones tipo reflejadas en el Anexo V. Los investigadores registrarán la asistencia diaria de los participantes, de forma que si llegan a 10 faltas no se tendrán en cuenta sus datos. Se documentarán los motivos de cualquier abandono o interrupción de las sesiones, ya sean por dolores musculares, lesiones o cualquier otra causa. Este seguimiento continuo permitirá un análisis detallado de la adherencia al programa y su impacto en los resultados.

Al terminar la intervención de 16 semanas, se solicitará a los participantes que repitan el cuestionario de evaluación de la calidad del sueño utilizado al inicio del estudio (PSQI) (Anexo VI). Además, al cabo de las 16 semanas, se recogerán a través del software los datos obtenidos por el actígrafo de cada participante durante

la primera y última semana del protocolo, que serán interpretados por el médico especialista en trastornos del sueño. Esta herramienta permitirá comparar los datos pre y post-intervención para evaluar la eficacia del entrenamiento aeróbico de intensidad moderada y el programa HIIT. Adicionalmente, los participantes completarán un cuestionario de satisfacción (Anexo VII), diseñado para obtener información cualitativa sobre su experiencia y percepción y futura adherencia de los beneficios del programa.

## **5.5 Análisis de datos**

Para realizar el análisis se empleará el software IBM SPSS Statistics para Windows, versión 29.0. (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Los datos de aquellos participantes que no superen un 80% de la asistencia, es decir, que no asistan a 10 o más sesiones serán excluidos, así mismo ocurrirá con los datos de los participantes que abandonen el estudio y soliciten que no analicen sus resultados. Se considerará un índice de confianza del 95% y un nivel de significancia ( $p$ ) del 0,05.

Se llevará a cabo el estudio descriptivo de las variables de manera diferenciada entre cualitativas y cuantitativas. Las variables cualitativas serán analizadas en base a su distribución mediante el uso de la frecuencia absoluta y frecuencia relativa. Las variables cuantitativas serán analizadas a través de la media, como medida de tendencia central, y de la desviación típica como medida de la variabilidad.

Después de realizar los análisis descriptivos, se evaluará la distribución de las variables utilizando el test estadístico de Kolmogorov-Smirnov, adecuado para muestras que superan los 50 participantes. Una vez determinada si la distribución cumple la normalidad o no, se utilizarán test paramétricos o no paramétricos, respectivamente.

Por último, se llevará a cabo la estadística inferencial para comparar los resultados obtenidos por los grupos experimentales. Al relacionar la variable independiente de 2 categorías (HIIT y aeróbico) con las variables dependientes cuantitativas se utilizará ANOVA (en caso de ser paramétricas) o Kruskal-Wallis (en caso de ser no paramétricas).

Por otra parte, al relacionar la variable independiente con las variables cualitativas nominales se utilizará la prueba Chi-cuadrado.

## 6 Equipo investigador

El equipo encargado de llevar a cabo el estudio “Efectos de un entrenamiento aeróbico a intensidad moderada vs entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en la calidad del sueño en pacientes con insomnio crónico” estará compuesto por 7 profesionales, distribuidos en 5 miembros fijos y 2 asistentes en rotación. Sus roles y responsabilidades son los siguientes:

### Investigador principal 1 (IP1) e Investigador principal 2 (IP2)

- Formación: Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CAFyD) y Fisioterapia.
- Funciones específicas del IP1 e IP2:
  - Diseño del estudio.
  - Solicitar permiso al comité ético.
  - Establecer contacto con hospitales especializadas en trastornos del sueño.
  - Selección de la muestra.
  - Registrar el consentimiento informado.
  - Diseñar los protocolos de ejercicio (aeróbico y HIIT).
  - Realizar cuestionario PSQI al principio y final del estudio.
  - Supervisión de la correcta ejecución del protocolo.
  - Supervisar, analizar e interpretar los datos obtenidos.
  - Redactar las conclusiones del estudio y liderar la publicación de los hallazgos.

### Investigador secundario

- Formación: Doctor en CAFyD, profesor titular de la Universidad Europea de Madrid.
- Funciones específicas:
  - Supervisión general del estudio.
  - Facilitar el material e instalaciones necesarias.

### Estadístico/a

- Formación: Graduado en estadística.
- Funciones específicas:
  - Analizar los datos obtenidos

### Colaboradores

- Formación: Estudiantes de CAFyD de la UEM.
- Funciones específicas:
  - Colaborar con el desarrollo de las sesiones y registro de asistencia, tareas realizadas por los IP1 e IP2.

Médico especialista en Trastornos del Sueño, destinado en alguna unidad del sueño de la Comunidad Autónoma de Madrid.

- Formación: Médico especializado en neurología.
- Funciones específicas:
  - Participar en la obtención de la muestra e informar a los pacientes del estudio.
  - Recoger e interpretar a través del software del actígrafo los datos obtenidos de cada participante.

Este equipo interdisciplinar garantizará una implementación rigurosa y un análisis integral de los efectos de las diferentes intervenciones en la calidad del sueño de los pacientes con insomnio crónico. En la Tabla 2 se muestra las diferentes tareas, cuando se realizarán y quién del equipo investigador será el responsable de llevarlas a cabo.

**Tabla 2**
*Cronograma y competencias del equipo investigador*

Actividades/Tareas	Persona responsable	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Planteamiento del tema	IP1 e IP2	x								
Búsqueda de artículos e información	IP1 e IP2	x	x							
Elaboración del protocolo y diseño del estudio	IP1 e IP2		x	x						
Solicitar permiso al comité ético.	IP1 e IP2			x						
Comunicación y reclutamiento de hospitales	IP1, IP2 y médico unidad del sueño				x					
Facilitación de instalaciones, material y personal	IS				x	x	x	x	x	
Recogida de datos inicial (PSQI y Actigrafía)	IP1 e IP2				x					
Aleatorización de la muestra	Research Randomizer				x					
Intervención GE1 (aeróbico)	Estudiante + IP1					x	x	x	x	
Intervención GE2 (HIIT)	Estudiante + IP2					x	x	x	x	
Control por frecuencia cardiaca	Estudiantes + IP1 e IP2					x	x	x	x	
Control de asistencia e incidencias	Estudiante				x	x	x	x	x	
Recogida de datos final (PSQI y Actigrafía)	IP1 e IP2								x	
Estructuración y análisis de datos	Estadístico								x	
Contraste de resultados	IP1 e IP2								x	
Formulación de conclusiones	IP1 e IP2								x	
Redacción del proyecto final	IP1 e IP2									x

*Nota.* Tabla resumen de las competencias del equipo investigador. Elaboración propia

## 7 Viabilidad del estudio

### Análisis de la viabilidad

La viabilidad del estudio radica en las instalaciones, los medios materiales y el personal empleado para llevar a cabo el estudio. En cuanto a las instalaciones y materiales, se emplearán los disponibles en la UEM, ya que el investigador secundario y los colaboradores en prácticas pertenecen a dicha entidad, que constará como sede del estudio y colaborador principal. A su vez, los centros sanitarios que participen en la obtención de la muestra constarán como colaboradores del estudio, además de poder beneficiarse de los resultados obtenidos tras la intervención. Los profesionales externos a la UEM recibirán una compensación monetaria acorde a las horas dedicadas al estudio. Los estudiantes que decidan dedicar su tiempo para ayudar a la consecución del estudio recibirán beneficios a nivel formativo, no económico.

### Financiación

El importe total del estudio será costado mediante la beca Caixa Research y la beca SES-IDORSIA, que ofrecen ayudas a la investigación en áreas de neurociencia y el insomnio respectivamente.

### Limitaciones

Como posibles limitaciones del estudio surge la posible baja adherencia al programa, como alternativa para solventar este posible obstáculo aparece el REHIT, que se identifica como una metodología de ejercicio de muy corta duración (10 minutos por sesión) y máxima intensidad. Otra limitación del procedimiento es la imposibilidad de implementar un diseño de doble ciego para interventores y participantes, ya que los participantes, al ser conscientes del tipo de ejercicio que realizan, podrían alterar sus percepciones. El desplazamiento de los sujetos hasta la universidad también puede ser una limitación, los participantes dispondrán de dos autobuses, ofrecidos por la organización del estudio, uno saldrá desde Chamartín y el otro desde Príncipe Pío.

## 8 Contribución a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS)

### ODS 3. Salud y bienestar

Contribuiría a este ODS ya que el insomnio tiene efectos directos sobre la salud tanto mental como física, afectando esto al bienestar de los pacientes (Sateia, 2014; Baglioni et al., 2011; Lee et al., 2012; Li et al., 2016; Riemann et al., 2017). A su vez, busca ser una alternativa a los tratamientos basados en fármacos que conllevan numerosos efectos secundarios (Ator et al., 2000; Chung et al., 2013; Horowitz et al., 2022; Kang., 2012; Weich et al., 2014). Dentro de este objetivo, la meta 3.4 refleja el propósito de nuestro estudio, esta meta dice: “Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar”.

### ODS 4. Educación de calidad

Contribuiría a este ODS debido a que concienciando a la gente de los beneficios del ejercicio físico en patologías como el insomnio (Bonato et al., 2020; Jiménez-García et al., 2021; Jurado-Fasoli et al., 2020; Reid et al., 2010; Tseng et al., 2020; Kline, 2014), conseguimos mejorar la educación sobre salud pública, en especial sobre los hábitos de vida saludables. Esta investigación ayudaría a mejorar la promoción de la salud en las políticas educativas.

### ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico

Contribuiría a este ODS puesto que el insomnio y sus síntomas conducen a una importante pérdida anual de 10.703 millones de euros (0,8% del PIB bruto), disminución de rendimiento y satisfacción en el trabajo y aumento de absentismo y accidentes laborales (Hafner et al., 2023). Por lo tanto, conocer nuevos enfoques para esta patología, tener otras opciones de tratamiento que ayuden a disminuir el número de casos y, sobre todo, la gravedad de estos resulta muy beneficioso para la economía del país.

### ODS 10. Reducción de las desigualdades

Contribuiría a este ODS por medio de otorgar a pacientes de cualquier grupo social beneficiarse un tratamiento a coste cero, ya que el ejercicio es un tratamiento alternativo gratuito y accesible para todos.

## 9 Referencias

- Abd El-Kader, S. M., y Al-Jiffri, O. H. (2020). Aerobic exercise affects sleep, psychological wellbeing and immune system parameters among subjects with chronic primary insomnia. *African Health Sciences*, 20(4), 1761–1769. <https://doi.org/10.4314/ahs.v20i4.29>
- Al-Jiffri, O. H., y Abd El-Kader, S. M. (2021). Aerobic versus resistance exercises on systemic inflammation and sleep parameters in obese subjects with chronic insomnia syndrome. *African Health Sciences*, 21(3), 1214–1222. <https://doi.org/10.4314/ahs.v21i3.30>
- Al-Sharman, A., Khalil, H., El-Salem, K., Aldughmi, M., y Aburub, A. (2019). The effects of aerobic exercise on sleep quality measures and sleep-related biomarkers in individuals with Multiple Sclerosis: A pilot randomised controlled trial. *NeuroRehabilitation*, 45(1), 107–115. <https://doi.org/10.3233/NRE-192748>
- Ancoli-Israel, S., Cole, R., Alessi, C., Chambers, M., Moorcroft, W., y Pollak, C. P. (2003). The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms. *Sleep*, 26(3), 342–392. <https://doi.org/10.1093/sleep/26.3.342>
- Ator, N. A., Weerts, E. M., Kaminski, B. J., Kautz, M. A., y Griffiths, R. R. (2000). Zaleplon and triazolam physical dependence assessed across increasing doses under a once-daily dosing regimen in baboons. *Drug and Alcohol Dependence*, 61(1), 69–84. [https://doi.org/10.1016/s0376-8716\(00\)00122-8](https://doi.org/10.1016/s0376-8716(00)00122-8)
- Baglioni, C., Battagliese, G., Feige, B., Spiegelhalder, K., Nissen, C., Voderholzer, U., Lombardo, C., y Riemann, D. (2011). Insomnia as a predictor of depression: A meta-analytic evaluation of longitudinal epidemiological studies. *Journal of Affective Disorders*, 135(1–3), 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.01.011>
- Baglioni, C., Espie, C. A., y Riemann, D. (2022). *Cognitive-Behavioural Therapy for Insomnia (CBT-I) Across the Life Span: Guidelines and Clinical Protocols for Health Professionals*. Wiley-Blackwell.

- Baron, P., Hermand, É., Bourlois, V., Pez , T., Aron, C., Lombard, R., y Hurdiel, R. (2023). Effect of Aerobic Exercise Training on Sleep and Core Temperature in Middle-Aged Women with Chronic Insomnia: A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, 20(8), 5452. <https://doi.org/10.3390/ijerph20085452>
- Billioti de Gage, S., Moride, Y., Ducruet, T., Kurth, T., Verdoux, H., Tournier, M., Pariente, A., y B gaud, B. (2014). Benzodiazepine use and risk of Alzheimer's disease: Case-control study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 349, g5205. <https://doi.org/10.1136/bmj.g5205>
- Bonato, M., La Torre, A., Saresella, M., Marventano, I., Merati, G., Banfi, G., y Vitale, J. A. (2020). Effect of high-intensity interval training versus small-sided games training on sleep and salivary cortisol level. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(9), 1237–1244. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0498>
- Bullock, A., Kovacevic, A., Kuhn, T., y Heisz, J. J. (2020). Optimizing Sleep in Older Adults: Where Does High-Intensity Interval Training Fit?. *Frontiers in psychology*, 11, 576316. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.576316>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., 3rd, Monk, T. H., Berman, S. R., y Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research*, 28(2), 193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Carney, C. E., Edinger, J. D., Kuchibhatla, M., Lachowski, A. M., Bogouslavsky, O., Krystal, A. D., y Shapiro, C. M. (2017). Cognitive behavioral insomnia therapy for those with insomnia and depression: A randomized controlled clinical trial. *Sleep*, 40(4), zsx019. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsx019>
- Chávez, M., Nava, M., Palmar, J., Martínez, M. S., Graterol Rivas, M., Contreras, J., Hernández, J. D., y Bermúdez, V. (2017). En búsqueda del hipnótico ideal: Tratamiento farmacológico del insomnio. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 36(1), 10–21. Recuperado de

[https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-02642017000100002](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642017000100002)

- Chattu, V. K., Manzar, M. D., Kumary, S., Burman, D., Spence, D. W., y Pandi-Perumal, S. R. (2018). The global problem of insufficient sleep and its serious public health implications. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.3390/healthcare7010001>
- Chen, P. J., Huang, C. L., Weng, S. F., Wu, M. P., Ho, C. H., Wang, J. J., Tsai, W. C., y Hsu, Y. W. (2017). Relapse insomnia increases greater risk of anxiety and depression: Evidence from a population-based 4-year cohort study. *Sleep Medicine*, 38, 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2017.07.016>
- Chien, K. L., Chen, P. C., Hsu, H. C., Su, T. C., Sung, F. C., Chen, M. F., y Lee, Y. T. (2010). Habitual sleep duration and insomnia and the risk of cardiovascular events and all-cause death: report from a community-based cohort. *Sleep*, 33(2), 177–184. <https://doi.org/10.1093/sleep/33.2.177>
- Chung, S. D., Lin, C. C., Wang, L. H., Lin, H. C., y Kang, J. H. (2013). Zolpidem use and the risk of injury: A population-based follow-up study. *PloS One*, 8(6), e67459. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067459>
- Couyoumdjian, A., Sdoia, S., Tempesta, D., Curcio, G., Rastellini, E., De Gennaro, L., y Ferrara, M. (2010). The effects of sleep and sleep deprivation on task-switching performance. *Journal of Sleep Research*, 19(1 Pt 1), 64–70. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2009.00774.x>
- D'Aurea, C. V. R., Poyares, D., Passos, G. S., Santana, M. G., Youngstedt, S. D., Souza, A. A., Bicudo, J., Tufik, S., y de Mello, M. T. (2019). Effects of resistance exercise training and stretching on chronic insomnia. *Revista Brasileira de Psiquiatria (São Paulo, Brazil: 1999)*, 41(1), 51–57. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2018-0030>
- De Crescenzo, F., D'Alò, G. L., Ostinelli, E. G., Ciabattini, M., Di Franco, V., Watanabe, N., Kurtulmus, A., Tomlinson, A., Mitrova, Z., Foti, F., Del Giovane, C., Queded, D. J., Cowen, P. J., Barbui, C., Amato, L., Efthimiou, O., y Cipriani, A. (2022). Comparative effects of pharmacological

interventions for the acute and long-term management of insomnia disorder in adults: A systematic review and network meta-analysis. *Lancet (London, England)*, 400(10347), 170–184. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00878-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00878-9)

De Entrambasaguas, M., Romero, O., Cordero Guevara, J. A., Álvarez Ruiz de Larrinaga, A., Cañellas, F., Pujol Salud, J., y Pérez Díaz, H. (2023). The prevalence of insomnia in Spain: A stepwise addition of ICSD-3 diagnostic criteria and notes. *Sleep Epidemiology*, 3, 100053. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.100053>

Ferreira, P., Ferreira, A. R., Barreto, B., y Fernandes, L. (2022). Is there a link between the use of benzodiazepines and related drugs and dementia? A systematic review of reviews. *European Geriatric Medicine*, 13(1), 19–32. <https://doi.org/10.1007/s41999-021-00553-w>

Gao, X., Qiao, Y., Chen, Q., Wang, C., y Zhang, P. (2024). Effects of different types of exercise on sleep quality based on Pittsburgh Sleep Quality Index in middle-aged and older adults: A network meta-analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 20(7), 1193–1204. <https://doi.org/10.5664/jcsm.11106>

Hafner, M., Romanelli, R. J., Yerushalmi, E., y Troxel, W. M. (2023). The societal and economic burden of insomnia in adults. *RAND Europe*. [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RRA2166-1.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA2166-1.html)

Horowitz, M. A., Wright, J. M., y Taylor, D. (2021). Risks and benefits of benzodiazepines. *JAMA*, 325(21), 2208. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.4513>

Hospital Clínic de Barcelona. (2022). *Se aprueba en Europa un medicamento para tratar el insomnio*. <https://www.clinicbarcelona.org/noticias/se-aprueba-en-europa-un-medicamento-para-tratar-el-insomnio>

Instituto Nacional de Estadística. (2023). *Censo anual de población 2021-2023*. <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=61402&L=0>

- Jiménez-García, J. D., Hita-Contreras, F., de la Torre-Cruz, M. J., Aibar-Almazán, A., Achalandabaso-Ochoa, A., Fábrega-Cuadros, R., y Martínez-Amat, A. (2021). Effects of HIIT and MIIT Suspension Training Programs on Sleep Quality and Fatigue in Older Adults: Randomized Controlled Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1211. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031211>
- Jurado-Fasoli, L., De-la-O, A., Molina-Hidalgo, C., Migueles, J. H., Castillo, M. J., y Amaro-Gahete, F. J. (2020). Exercise training improves sleep quality: A randomized controlled trial. *European Journal of Clinical Investigation*, 50(3), e13202. <https://doi.org/10.1111/eci.13202>
- Kang, D. Y., Park, S., Rhee, C. W., Kim, Y. J., Choi, N. K., Lee, J., y Park, B. J. (2012). Zolpidem use and risk of fracture in elderly insomnia patients. *Journal of Preventive Medicine and Public Health = Yebang Uihakhoe Chi*, 45(4), 219–226. <https://doi.org/10.3961/jpmph.2012.45.4.219>
- Kline, C. E. (2014). The bidirectional relationship between exercise and sleep: Implications for exercise adherence and sleep improvement. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 8(6), 375–379. <https://doi.org/10.1177/1559827614544437>
- Lee, Y. J., Cho, S. J., Cho, I. H., y Kim, S. J. (2012). Insufficient sleep and suicidality in adolescents. *Sleep*, 35(4), 455–460. <https://doi.org/10.5665/sleep.1722>
- Li, L., Wu, C., Gan, Y., Qu, X., y Lu, Z. (2016). Insomnia and the risk of depression: a meta-analysis of prospective cohort studies. *BMC psychiatry*, 16(1), 375. <https://doi.org/10.1186/s12888-016-1075-3>
- Liu, L., Jia, L., Jian, P., Zhou, Y., Zhou, J., Wu, F., y Tang, Y. (2020). The effects of benzodiazepine use and abuse on cognition in the elders: A systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 00755. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00755>

- Lo, J. C., Ong, J. L., Leong, R. L., Gooley, J. J., y Chee, M. W. (2016). Cognitive Performance, Sleepiness, and Mood in Partially Sleep Deprived Adolescents: The Need for Sleep Study. *Sleep*, 39(3), 687–698. <https://doi.org/10.5665/sleep.5552>
- Sateia M. J. (2014). International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications. *Chest*, 146(5), 1387–1394. <https://doi.org/10.1378/chest.14-0970>
- Morin, C. M., Edinger, J. D., Beaulieu-Bonneau, S., Ivers, H., Krystal, A. D., Guay, B., Bélanger, L., Cartwright, A., Simmons, B., Lamy, M., y Busby, M. (2020). Effectiveness of sequential psychological and medication therapies for insomnia disorder: A randomized clinical trial. *JAMA Psychiatry*, 77(11), 1107–1115. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2020.1767>
- National Heart, Lung and Blood Institute. (2022). *Causas del insomnio*. <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/insomnio/causas>
- National Sleep Foundation. (2020). *How much sleep do you really need?* <https://www.thensf.org/how-many-hours-of-sleep-do-you-really-need/>
- Ferre, F. y Vilches, Y. (2012). Diagnóstico y tratamiento del insomnio. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 11(23), 1406-1411.es
- Ohayon, M. M., y Sagales, T. (2010). Prevalence of insomnia and sleep characteristics in the general population of Spain. *Sleep Medicine*, 11(10), 1010–1018. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.02.018>
- Passos, G. S., Poyares, D., Santana, M. G., Garbuio, S. A., Tufik, S., y Mello, M. T. (2010). Effect of acute physical exercise on patients with chronic primary insomnia. *Journal of Clinical Sleep Medicine: JCSM: Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 6(3), 270–275.

- Pita-Fernández, S. (1996). Determinación del tamaño muestral. *Cuadernos de atención primaria*, 3 (3), 138-141.  
<https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/determinacion-tamano-muestral/#sec6>
- Reid, K. J., Baron, K. G., Lu, B., Naylor, E., Wolfe, L., y Zee, P. C. (2010). Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. *Sleep Medicine*, 11(9), 934–940.  
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.014>
- Riemann, D., Baglioni, C., Bassetti, C., Bjorvatn, B., Dolenc Groselj, L., Ellis, J. G., Espie, C. A., Garcia-Borreguero, D., Gjerstad, M., Gonçalves, M., Hertenstein, E., Jansson-Fröjmark, M., Jennum, P. J., Leger, D., Nissen, C., Parrino, L., Paunio, T., Pevernagie, D., Verbraecken, J., Weeß, H. G., ... Spiegelhalder, K. (2017). European guideline for the diagnosis and treatment of insomnia. *Journal of Sleep Research*, 26(6), 675–700.  
<https://doi.org/10.1111/jsr.12594>
- Riemann, D., Espie, C. A., Altena, E., Arnardottir, E. S., Baglioni, C., Bassetti, C. L. A., Bastien, C., Berzina, N., Bjorvatn, B., Dikeos, D., Dolenc Groselj, L., Ellis, J. G., Garcia-Borreguero, D., Geoffroy, P. A., Gjerstad, M., Gonçalves, M., Hertenstein, E., Hoedlmoser, K., Hion, T., Holzinger, B., ... Spiegelhalder, K. (2023). The European Insomnia Guideline: An update on the diagnosis and treatment of insomnia 2023. *Journal of Sleep Research*, 32(6), e14035.  
<https://doi.org/10.1111/jsr.14035>
- Royuela, A y Macías, J. A. (1997). Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburgh. *Vigilia-sueño*, 9(2), 81-94.  
[https://www.researchgate.net/profile/Angel-Royuela/publication/258705863\\_Propiedades\\_clinimetricas\\_de\\_la\\_version\\_castellana\\_del\\_cuestionario\\_de\\_Pittsburgh/links/02e7e528de0c9d6e1f000000/Propiedades-clinimetricas-de-la-version-castellana-del-cuestionario-de-Pittsburgh.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Angel-Royuela/publication/258705863_Propiedades_clinimetricas_de_la_version_castellana_del_cuestionario_de_Pittsburgh/links/02e7e528de0c9d6e1f000000/Propiedades-clinimetricas-de-la-version-castellana-del-cuestionario-de-Pittsburgh.pdf)

- Seppala, L. J., Wermelink, A. M. A. T., de Vries, M., Ploegmakers, K. J., van de Glind, E. M. M., Daams, J. G., y van der Velde, N. (2018). Fall-Risk-Increasing Drugs: A Systematic Review and Meta-Analysis: II. Psychotropics. *Journal of the American Medical Directors Association*, 19(4), 371.e11–371.e17. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.12.098>
- Sveaas, S. H., Dagfinrud, H., Berg, I. J., Provan, S. A., Johansen, M. W., Pedersen, E., y Bilberg, A. (2020). High-Intensity Exercise Improves Fatigue, Sleep, and Mood in Patients With Axial Spondyloarthritis: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Physical therapy*, 100(8), 1323–1332. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa086>
- Tanaka, H., Monahan, K.D. y Seals, D.R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-156. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(00)01054-8)
- Tseng, T. H., Chen, H. C., Wang, L. Y., y Chien, M. Y. (2020). Effects of exercise training on sleep quality and heart rate variability in middle-aged and older adults with poor sleep quality: a randomized controlled trial. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 16(9), 1483–1492. <https://doi.org/10.5664/jcsm.8560>
- Weich, S., Pearce, H. L., Croft, P., Singh, S., Crome, I., Bashford, J., y Frisher, M. (2014). Effect of anxiolytic and hypnotic drug prescriptions on mortality hazards: retrospective cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 348, g1996. <https://doi.org/10.1136/bmj.g1996>
- Wennman, H., Kronholm, E., Heinonen, O., Kujala, U., Kaprio, J., Partonen, T., Bäckmand, H., Sarna, S., y Borodulin, K. (2017). Leisure Time Physical Activity and Sleep Predict Mortality in Men Irrespective of Background in Competitive Sports. *Progress in Preventative Medicine*, 2(6), Article e0009. <https://doi.org/10.1097/pp9.0000000000000009>
- Yeddu Lakshmi Narayana, Tadi Sunil Kumar, y T. Yaswanthi. (2023). A Cross Sectional Study on Effect of Physical Activity on Improving Sleep Quality

Among Young Adults. *International Journal of Health Sciences and Research*, 13, 50–62. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20230209>

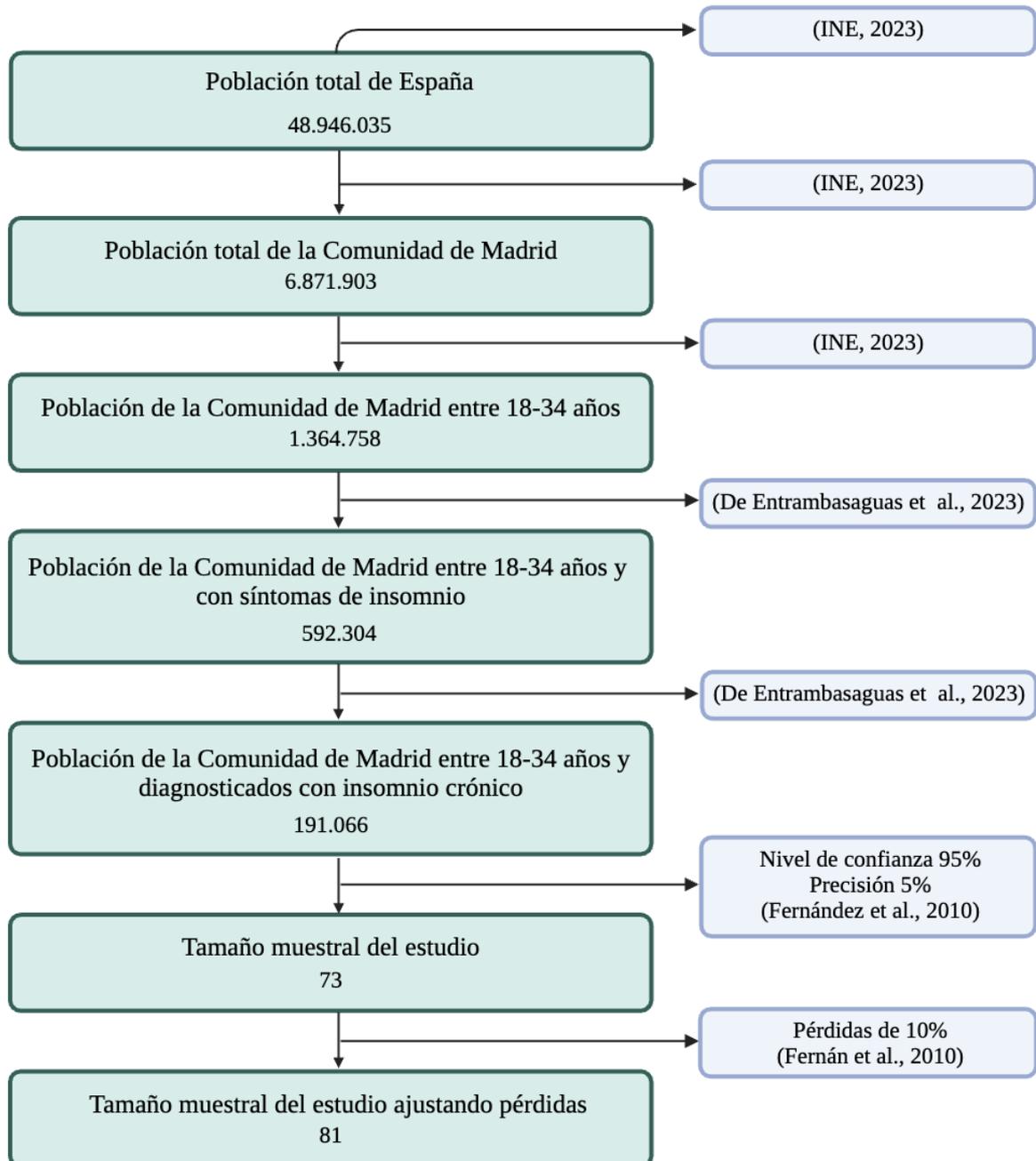
Zhou, Y., Wu, W., Zou, Y., Huang, W., Lin, S., Ye, J., y Lan, Y. (2022). Benefits of different combinations of aerobic and resistance exercise for improving plasma glucose and lipid metabolism and sleep quality among elderly patients with metabolic syndrome: a randomized controlled trial. *Endocrine journal*, 69(7), 819–830. <https://doi.org/10.1507/endocrj.EJ21-0589>

## 10 Anexos

### Anexo I. Diagrama de flujo del cálculo de tamaño muestral

Figura 1

Diagrama de flujo del tamaño muestral



Nota. Elaboración propia

## Anexo II. Cuestionario de Google Forms

### *Cuestionario de Google Forms de datos iniciales*

## Recogida de datos iniciales

A continuación tendrá que responder a unas preguntas de carácter personal para crear la ficha de paciente y confirmar su participación en el estudio. En caso de ser elegible para realizar el estudio se le contactará con la mayor brevedad posible.

La utilización de los datos facilitados se realizará según la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de derechos digitales

[Iniciar sesión en Google](#) para guardar lo que llevas hecho. [Más información](#)

\* Indica que la pregunta es obligatoria

**Nombre y apellidos \***

Tu respuesta

**Fecha de Nacimiento \***

Fecha

dd/mm/aaaa

**Nacionalidad \***

Tu respuesta

**Teléfono de contacto \***

Tu respuesta

Correo electrónico \*

Tu respuesta

---

Altura (cm) \*

Tu respuesta

---

Peso (kg) \*

Tu respuesta

---

¿Tiene un diagnóstico actual de **insomnio crónico o de algún otro trastorno del sueño?** \*

Tu respuesta

---

¿En qué hospital de la Comunidad de Madrid está registrado? \*

Tu respuesta

---

Antecedentes personales médicos (Enfermedad crónica, operaciones...) \*

Tu respuesta

---

Medicación actual \*

Tu respuesta

---

¿Padece alguna patología o condición médica que le impida realizar actividad física a altas intensidades? \*

- Si
- No

¿Tiene un horario laboral nocturno o rotativo que incluya jornadas nocturnas? (considerando nocturno 22:00-6:00) \*

- Si
- No

¿Realiza usted ejercicio de forma regular? (considerando ejercicio regular >150min por semana de ejercicio de intensidad moderada o >75min por semana de ejercicio de alta intensidad) \*

- Si
- No

¿Ha realizado alguna analítica de sangre, prueba de esfuerzo, ECG en reposo o prueba similar que tuviera como resultado una recomendación de **NO EJERCICIO**? \*

- Si
- No

Señale su disponibilidad los lunes

Indique tantas franjas como tenga disponible

Lunes

8:00-10:00	<input type="radio"/>
10:00-12:00	<input type="radio"/>
12:00-14:00	<input type="radio"/>
15:00-17:00	<input type="radio"/>
17:00-19:00	<input type="radio"/>
19:00-21:00	<input type="radio"/>

Señale su disponibilidad los martes

Indique tantas franjas como tenga disponible

Martes

8:00-10:00	<input type="radio"/>
10:00-12:00	<input type="radio"/>
12:00-14:00	<input type="radio"/>
15:00-17:00	<input type="radio"/>
17:00-19:00	<input type="radio"/>
19:00-21:00	<input type="radio"/>

Señale su disponibilidad los miércoles

Indique tantas franjas como tenga disponible

Miércoles

8:00-10:00	<input type="radio"/>
10:00-12:00	<input type="radio"/>
12:00-14:00	<input type="radio"/>
15:00-17:00	<input type="radio"/>
17:00-19:00	<input type="radio"/>
19:00-21:00	<input type="radio"/>

Señale su disponibilidad los jueves

Indique tantas franjas como tenga disponible

Jueves

8:00-10:00	<input type="radio"/>
10:00-12:00	<input type="radio"/>
12:00-14:00	<input type="radio"/>
15:00-17:00	<input type="radio"/>
17:00-19:00	<input type="radio"/>
19:00-21:00	<input type="radio"/>

Señale su disponibilidad los viernes

Indique tantas franjas como tenga disponible

Viernes

8:00-10:00

10:00-12:00

12:00-14:00

15:00-17:00

17:00-19:00

19:00-21:00

Enviar

Página 1 de 1

Borrar formulario

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Does this form look suspicious? [Informe](#)

Google Formularios

*Nota.* Elaboración propia

## Anexo III. Hoja de información y consentimiento informado

### *Hoja de información*

#### Información

Numerosas personas que padecen insomnio no realizan actividad física, una de las causas puede ser los síntomas que el propio insomnio les produce, por ejemplo, la afectación diurna o la sensación subjetiva de cansancio. Sin embargo, muchos artículos afirman que realizar ejercicio supone una gran cantidad de beneficios en estos pacientes (Al-Sharman et al., 2019; Baron et al., 2023; Reid et al., 2010). Por esta razón, el principal motivo de este estudio es encontrar cuál de dos protocolos de entrenamiento diferentes produce mayores efectos positivos en la calidad del sueño. De esta manera, las personas con insomnio crónico dispondrán de más información sobre el tipo de entrenamiento y los beneficios en la calidad del sueño que este produce.

Se llevará a cabo un proyecto de investigación para analizar como dos tipos de entrenamiento pueden influir positivamente en la calidad del sueño en adultos diagnosticados con insomnio crónico entre 18 y 34 años. Una vez admitidos en el estudio se les asignará un grupo aleatoriamente con la posibilidad de realizar durante 16 semanas, 3 días a la semana un protocolo de entrenamiento. Sus responsabilidades como participante serán asistir los días de entrenamiento al centro habilitado, seguir las indicaciones del equipo investigador, responder a un cuestionario al principio y al final del estudio y respetar los compromisos del estudio.

Como en todo entrenamiento existen diferentes riesgos que se pueden experimentar durante el protocolo de entrenamiento, estos riesgos son, en el peor de los casos una lesión que imposibilite la continuación del estudio, dolores musculares o fatiga, sin embargo, contaremos con especialistas en la actividad física que tratarán de minimizar estos riesgos. Por otro lado, también existen numerosos beneficios que pueden experimentar durante el protocolo, estos pueden ser, mejoras en la calidad del sueño, incremento del bienestar general, mejoras en la condición física, adopción de hábitos saludables y la capacidad de poder ayudar a más personas que sufren insomnio crónico. Este proyecto ha sido aprobado por

el Comité de Ética de investigación del Hospital Universitario de Getafe y se adhiere a la Declaración de Helsinki, con el propósito de velar por la calidad y seguridad de los entrenamientos que se realizan en este estudio.

El tratamiento de los datos personales de los sujetos que participen en este estudio se ajusta a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2028 de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de derechos digitales.

Solo su médico, investigadores, autoridades sanitarias y el comité de Ética del proyecto podrán acceder a los datos recogidos en el estudio, que estarán identificados mediante un código para evitar la posible relación de sus datos personales con su historia clínica. De esta manera, nos aseguramos de que su identidad no se revele a ninguna persona salvo en caso de urgencia médica o requerimiento legal.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria, es decir, puede decidir libremente si decide no participar, en caso de que decida hacerlo, podrá retirarse en cualquier momento. Si esto sucediera, los datos obtenidos de su participación hasta el momento podrán ser eliminados si así lo desea, o, por el contrario, podrán mantenerse permitiendo su uso para añadir valor a la finalidad del estudio. Consentimiento informado:

D./D<sup>a</sup>. \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años, con DNI \_\_\_\_\_ y domicilio \_\_\_\_\_.

He recibido información explicativa sobre el procedimiento del estudio, su propósito, sus riesgos y sus beneficios. He leído y comprendido la información proporcionada sobre este estudio. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y todas mis dudas han sido resueltas. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento, comunicando mi decisión a los investigadores.

En Madrid, a día.....de.....de.....

Firma del investigador

Firma y DNI del investigado

*Nota.* Elaboración propia

## Anexo IV. Cuestionario Par-Q

### Cuestionario Par-Q

<b>DATOS PERSONALES</b>
-------------------------

Apellidos _____	Nombre _____
Fecha de nacimiento _____ Sexo _____	Teléfono _____
Dirección _____	Ciudad _____ CP _____
Email _____	
En caso de emergencia, contactar con:	
Nombre _____	Parentesco _____
Teléfono/s _____	

Los datos que a continuación se solicitan son estrictamente confidenciales. Sólo serán utilizados para el desarrollo de los programas de entrenamiento más convenientes en base a su situación personal y nivel de salud, adecuando los niveles de progresión de los mismos. Se ruega que comuniquen las posibles variaciones que puedan surgir a lo largo del programa. En cualquier momento, podrá rectificar o eliminar toda la información que nos ha proporcionado.

<b>PAR-Q</b>
--------------

Si tiene pensado llevar una vida físicamente mucho más activa, empiece contestando las siete preguntas del cuadro siguiente. Si tiene entre 15 y 69 años, el PAR-Q le dirá si debe ir al médico antes de empezar. Si tiene más de 69 y no suele ser muy activo, acuda al médico. El sentido común es la mejor guía para contestar a estas preguntas. Por favor, lea las preguntas con cuidado y conteste con honradez SÍ o NO.

	SI	NO
¿Le ha dicho alguna vez un médico que tiene una enfermedad del corazón y le ha recomendado realizar actividad física solamente con supervisión médica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Nota dolor en el pecho cuando practica alguna actividad física?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Ha notado dolor en el pecho en reposo durante el último mes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Ha perdido la conciencia o el equilibrio después de notar sensación de mareo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tiene algún problema en los huesos o articulaciones que podría empeorar a causa de la actividad física que se propone a realizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Le ha prescrito su médico medicación arterial o para algún problema de corazón (p. ej., diuréticos)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Está al corriente, ya sea por su propia experiencia o por indicación de un médico, de cualquier otra razón que le impida hacer ejercicio sin supervisión médica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si ha contestado SI a una o más de las preguntas hable con el médico por teléfono o en persona antes de empezar a ser mucho más activo físicamente o antes de someterse a una evaluación física. Hable al médico del PAR-Q y de las preguntas a las que dio una contestación afirmativa.

- ✘ Tal vez pueda hacer cualquier actividad que desee, siempre y cuando empiece lentamente y vaya aumentando de nivel gradualmente. O tal vez necesite restringir las actividades a aquellas que sean seguras para usted. Hable con el médico sobre el tipo de actividades en las que desea participar y siga su consejo.
- ✘ Investigue qué programas públicos son seguros y útiles para usted.

Si ha contestado NO honradamente a todas las preguntas del PAR-Q, puede estar razonablemente seguro de poder:

- ✘ Empezar a ser mucho más activo físicamente. Empiece lentamente y aumente de forma gradual. Ésta es la forma más segura y sencilla de avanzar.
- ✘ Tomar parte en una evaluación de la forma física. Es un medio excelente de determinar su nivel básico de forma física, de modo que pueda planear la mejor estrategia para llevar una vida activa. También es muy recomendable tomarse la tensión arterial. Si la lectura es superior a 144/94, hable con su médico antes de empezar a ser físicamente más activo.

Difiera el aumento de la actividad:

- ✘ Si no se siente bien por una enfermedad temporal como un resfriado o fiebre, espere hasta estar mejor.
- ✘ Si está o puede estar embarazada, hable con el médico antes de volverse más activa.

Por favor: si su salud cambia de tal forma que contesta SÍ a alguna de las preguntas anteriores, dígaselo al profesional del fitness. Pregúntele si debería cambiar el plan de actividad física.

¡HE LEÍDO, ENTENDIDO Y COMPLETADO ESTE CUESTIONARIO.  
HE RESPONDIDO A TODAS LAS PREGUNTAS CON MI APROBACIÓN!

Fecha:  
Firma del participante:

*Nota.* Extraído de la Universidad de Murcia (2024)

## Anexo V. Sesiones Tipo

### Diseño tipo de las sesiones de los programas

<b>Sesión 1: HIIT en cinta de correr/pista de atletismo (50 minutos)</b>	
<p><b>Calentamiento (10 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 minutos de caminata progresiva (60% FC<sub>máx</sub>).</li> <li>- 5 minutos de trote suave (65-70% FC<sub>máx</sub>).</li> </ul>	
<p><b>Bloque principal (4 series):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 minutos: Carrera rápida (90-95% FC<sub>máx</sub>).</li> <li>- 3 minutos: Trote suave o caminata rápida (60% FC<sub>máx</sub>).</li> </ul>	
<p><b>Enfriamiento (5 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 minutos de caminata moderada (50-60% FC<sub>máx</sub>).</li> <li>- 2 minutos de estiramientos estáticos enfocados en piernas y cadera.</li> </ul>	

<b>Sesión 2: HIIT en bicicleta estática/remo (50 minutos)</b>	
<p><b>Calentamiento (10 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 minutos de pedaleo suave (60-65% FCmáx).</li> <li>- 5 minutos progresando hacia una intensidad moderada (70% FCmáx).</li> </ul>	
<p><b>Bloque principal (4 series):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 minutos: Pedaleo intenso con alta resistencia (90-95% FCmáx).</li> <li>- 3 minutos: Pedaleo suave a resistencia baja (60% FCmáx).</li> </ul>	
<p><b>Enfriamiento (5 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 minutos de pedaleo muy suave (50-60% FCmáx).</li> <li>- 2 minutos de estiramientos para piernas y espalda baja.</li> </ul>	

### Sesión 3: HIIT funcional en circuito (50 minutos)

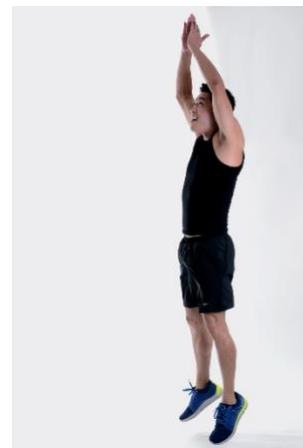
#### Calentamiento (10 minutos):

- 4 minutos de movilidad dinámica: círculos de brazos, rotaciones de cadera.
- 6 minutos de ejercicios cardiovasculares suaves (saltos de tijera, marcha rápida).



#### Bloque principal (4 series):

- 4 minutos: Circuito de alta intensidad (90-95% FCmáx):
- 30 segundos: Burpees.
- 30 segundos: Saltos al cajón/step.
- 30 segundos: Sprints en el lugar.
- 30 segundos: Sentadillas con salto.
- Repite hasta completar 4 minutos.
- 3 minutos de marcha estática con braceo (60% FC máx)



#### Enfriamiento (5 minutos):

- 3 minutos de caminata suave.
- 2 minutos de estiramientos para piernas, brazos y espalda.



**Sesión 1 Aeróbico: Ciclismo al aire libre o en bicicleta estática**

**Calentamiento (10 minutos):**

- Movilidad dinámica
- Pedaleo suave aumentando gradualmente la intensidad (60-70% FCmáx).



**Bloque principal (45 minutos):**

- Corre a un ritmo cómodo pero constante que mantenga tu FCmáx en el 75%.
- Si estás al aire libre, elige un terreno uniforme para facilitar el control de la intensidad.



**Enfriamiento (5 minutos):**

- Pedaleo suave a baja intensidad (50-60% FCmáx).



## Sesión 2 Aeróbico: Carrera continua en cinta o al aire libre

### Calentamiento (10 minutos):

- Comienza caminando y progresivamente trota hasta alcanzar el 65-70% FC<sub>máx</sub>.



### Bloque principal (45 minutos):

- Corre a un ritmo cómodo pero constante que mantenga tu FC<sub>máx</sub> en el 75%.
- Si estás al aire libre, elige un terreno uniforme para facilitar el control de la intensidad.



### Enfriamiento (5 minutos):

- Trote suave o caminata para bajar gradualmente la frecuencia cardíaca.



<b>Sesión 3 Aeróbico: Natación continua</b>	
<p><b>Calentamiento (10 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nada a ritmo suave combinando estilos (libre y espalda) para preparar los músculos.</li> </ul>	
<p><b>Bloque principal (45 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza largos manteniendo un ritmo constante y fluido que te permita trabajar al 75% de FCmáx.</li> <li>- Alterna estilos si es necesario para evitar fatiga localizada.</li> </ul>	
<p><b>Enfriamiento (5 minutos):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nada relajado a baja intensidad para recuperar.</li> </ul>	

*Nota.* Elaboración propia

## Anexo VI. Cuestionario Pittsburg de Calidad del Sueño (PSQI)

Cuestionario PSQI adaptado al español

### ÍNDICE DE CALIDAD DE SUEÑO DE PITTSBURGH (PSQI)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____	N.º HªC: _____
SEXO: _____	ESTADO CIVIL: _____
EDAD: _____	FECHA: _____

#### INSTRUCCIONES:

Las siguientes preguntas hacen referencia a cómo ha dormido Vd. **normalmente durante el último mes**. Intente ajustarse en sus respuestas de la manera más exacta posible a lo ocurrido durante la **mayor parte** de los días y noches del **último mes**.

¡Muy Importante! CONTESTE A TODAS LAS PREGUNTAS

1. Durante el **último mes**, ¿Cuál ha sido, normalmente, su hora de acostarse?  
APUNTE SU HORA HABITUAL DE ACOSTARSE: \_\_\_\_\_
2. ¿Cuánto tiempo habrá tardado en dormirse, **normalmente**, las noches del **último mes**?  
APUNTE EL TIEMPO EN MINUTOS: \_\_\_\_\_
3. Durante el **último mes**, ¿a qué hora se ha levantado **habitualmente** por la mañana?  
APUNTE SU HORA HABITUAL DE LEVANTARSE: \_\_\_\_\_
4. ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido **verdaderamente** cada noche durante el **último mes**? (El tiempo puede ser diferente al que Vd. permanezca en la cama).  
APUNTE LAS HORAS QUE CREA HABER DORMIDO: \_\_\_\_\_

Para cada una de las siguientes preguntas, elija la respuesta que más se ajuste a su caso. Intente contestar a **TODAS** las preguntas.

5. Durante el **último mes**, cuántas veces ha tenido Vd. problemas para dormir a causa de:
 

<p>a) No poder conciliar el sueño en la primera media hora:</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p>	<p>e) Toser o roncar ruidosamente:</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p>
<p>b) Despertarse durante la noche o de madrugada:</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p>	<p>f) Sentir frío:</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p>
<p>c) Tener que levantarse para ir al servicio:</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p>	<p>g) Sentir demasiado calor:</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p>
<p>d) No poder respirar bien:</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p>	<p>h) Tener pesadillas o «malos sueños»:</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p>

- i) Sufrir dolores:
- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | _____ |
| Menos de una vez a la semana | _____ |
| Una o dos veces a la semana  | _____ |
| Tres o más veces a la semana | _____ |

- j) Otras razones (por favor, descríbalas a continuación):
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | _____ |
| Menos de una vez a la semana | _____ |
| Una o dos veces a la semana  | _____ |
| Tres o más veces a la semana | _____ |

6. Durante el **último mes**, ¿cómo valoraría, en conjunto, la calidad de su sueño?

- |                |       |
|----------------|-------|
| Bastante buena | _____ |
| Buena          | _____ |
| Mala           | _____ |
| Bastante mala  | _____ |

7. Durante el **último mes**, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas (por su cuenta o recetadas por el médico) para dormir?

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | _____ |
| Menos de una vez a la semana | _____ |
| Una o dos veces a la semana  | _____ |
| Tres o más veces a la semana | _____ |

8. Durante el **último mes**, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía, o desarrollaba alguna otra actividad?

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | _____ |
| Menos de una vez a la semana | _____ |
| Una o dos veces a la semana  | _____ |
| Tres o más veces a la semana | _____ |

9. Durante el **último mes**, ¿ha representado para Vd. mucho problema el «tener ánimos» para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| Ningún problema       | _____ |
| Sólo un leve problema | _____ |
| Un problema           | _____ |
| Un grave problema     | _____ |

10. ¿Duerme Vd. solo o acompañado?

- |   |       |
|---|-------|
| Solo                                      | _____ |
| Con alguien en otra habitación            | _____ |
| En la misma habitación, pero en otra cama | _____ |
| En la misma cama                          | _____ |

POR FAVOR, SÓLO CONTESTE A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS EN EL CASO DE QUE DUERMA ACOMPAÑADO.

Si Vd. tiene pareja o compañero de habitación, pregúntele si durante el **último mes** Vd. ha tenido:

- a) Ronquidos ruidosos.
- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | _____ |
| Menos de una vez a la semana | _____ |
| Una o dos veces a la semana  | _____ |
| Tres o más veces a la semana | _____ |

- b) Grandes pausas entre respiraciones mientras duerme.

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | _____ |
| Menos de una vez a la semana | _____ |
| Una o dos veces a la semana  | _____ |
| Tres o más veces a la semana | _____ |

- c) Sacudidas o espasmos de piernas mientras duerme.

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | _____ |
| Menos de una vez a la semana | _____ |
| Una o dos veces a la semana  | _____ |
| Tres o más veces a la semana | _____ |

- d) Episodios de desorientación o confusión mientras duerme.

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | _____ |
| Menos de una vez a la semana | _____ |
| Una o dos veces a la semana  | _____ |
| Tres o más veces a la semana | _____ |

- e) Otros inconvenientes mientras Vd. duerme (Por favor, descríbalos a continuación):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| Ninguna vez en el último mes | _____ |
| Menos de una vez a la semana | _____ |
| Una o dos veces a la semana  | _____ |
| Tres o más veces a la semana | _____ |

### CORRECCIÓN DEL CUESTIONARIO DE PITTSBURGH

El **Índice de Calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI)** consta de 19 preguntas autoaplicada y de 5 preguntas evaluadas por la pareja del paciente o por su compañero/a de habitación (si éste está disponible). Sólo las preguntas auto-aplicadas están incluidas en el puntaje. Los 19 Items auto-evaluados se combinan entre sí para formar siete «componentes» de puntuación, cada uno de los cuales tiene un rango entre 0 y 3 puntos. En cualquier caso, una puntuación de 0 puntos indica que no existe dificultad, mientras que un puntuación de 3 indica una severa dificultad. Los siete componentes entonces se suman para rendir una puntuación global, que tiene un rango de 0 a 21 puntos, indicando una puntuación de 0 puntos la no existencia de dificultades, y una de 21 indicando severas dificultades en todas las áreas estudiadas.

Para corregir, proceda de la siguiente manera:

#### Componente 1: Calidad subjetiva del sueño

Examine la pregunta n.º 6, y asigne la puntuación correspondiente:

Respuesta	Puntuación del componente 1
«Muy buena»	0
«Bastante buena»	1
«Bastante mala»	2
“Muy mala»	3

Puntuación del componente 1: \_\_\_\_\_

#### Componente 2: Latencia de sueño

1.º Examine la pregunta n.º 2, y asigne la puntuación correspondiente:

Respuesta	Puntuación
< ó = a 15'	0
16-30 minutos	1
31-60 minutos	2
> 60 minutos	3

Puntuación de la pregunta n.º 2: \_\_\_\_\_

2.º Examine la pregunta n.º 5a, y asigne la puntuación correspondiente:

Respuesta	Puntuación
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntuación de la pregunta n.º 5a: \_\_\_\_\_

3.º Sume las puntuaciones de las preguntas n.º 2 y n.º 5a

Suma de las puntuaciones de las preguntas n.º 2 y n.º 5a: \_\_\_\_\_

4.º Asigne la puntuación del componente 2 como sigue:

Suma de n.º 2 y n.º 5a	Puntuación
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Puntuación del componente 2: \_\_\_\_\_

#### Componente 3: Duración del sueño

Examine la pregunta n.º 4, y asigne las puntuaciones correspondientes:

Respuesta	Puntuación del componente 3
> 7 horas	0
6-7 horas	1
5-6 horas	2
< 5 horas	3

Puntuación del componente 3: \_\_\_\_\_

#### Componente 4: eficiencia de sueño habitual

1.º Escriba aquí la cantidad de horas dormidas:

2.º Calcule el número de horas permanecidas en la cama:

Hora de levantarse (pregunta n.º 3) \_\_\_\_\_

Hora de acostarse (pregunta n.º 1) \_\_\_\_\_

Número de horas permanecidas en la cama: \_\_\_\_\_

3.º Calcule la eficiencia habitual de sueño como sigue:

(Número de horas dormidas/número de horas permanecidas en la cama) x 100 = Eficiencia habitual de sueño (%)

(\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_) x 100 = \_\_\_\_\_%

4.º Asigne la puntuación del componente 4 como sigue:

Eficiencia habitual de sueño%	Puntuación
> 85%	0
75-84%	1
65-74%	2
< 65%	3

Puntuación del componente 4: \_\_\_\_\_

#### Componente 5: Perturbaciones del sueño

1.º Examine las preguntas del n.º 5b al 5j, y asigne puntuaciones para cada pregunta según sigue:

Respuesta	Puntuación
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntuación n.º 5b: \_\_\_\_\_

n.º 5c: \_\_\_\_\_

n.º 5d: \_\_\_\_\_

n.º 5e: \_\_\_\_\_

n.º 5f: \_\_\_\_\_

n.º 5g: \_\_\_\_\_

n.º 5h: \_\_\_\_\_

n.º 5i: \_\_\_\_\_

n.º 5j: \_\_\_\_\_

2.º Sume las puntuaciones de las preguntas 5b a 5j:

Suma de 5b a 5j: \_\_\_\_\_

3.º Asigne la puntuación del componente 5 como sigue:

Suma de 5b a 5j	Puntuación del componente 5
0	0
1-9	1
10-18	2
19-27	3

Puntuación del componente 5: \_\_\_\_\_

#### Puntuación Global del PSQI

Sume las puntuaciones de los 7 componentes:

Puntuación total del PSQI: \_\_\_\_\_

Nota. Extraído de "Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburgh" por Royuela, A y Macías, J. A. (1997). *Vigilia-sueño*, 9(2), 81-94.

#### Componente 6: Uso de medicación hipnótica

Examine la pregunta n.º 7 y asigne la puntuación que corresponda:

Respuesta	Puntuación
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntuación del componente 6: \_\_\_\_\_

#### Componente 7: Disfunción diurna

1.º Examine la pregunta n.º 8, y asigne las puntuaciones como sigue:

Respuesta	Puntuación
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntuación de la pregunta n.º 8: \_\_\_\_\_

2.º Examine la pregunta n.º 9, y asigne las puntuaciones como sigue:

Respuesta	Puntuación
Ningún problema	0
Sólo un leve problema	1
Un problema	2
Un grave problema	3

3.º Sume las puntuaciones de las preguntas n.º 8 y n.º 9:

Suma de n.º 8 y n.º 9: \_\_\_\_\_

4.º Asigne las puntuaciones del componente 7 como sigue:

Suma de n.º 8 y n.º 9	Puntuaciones
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Puntuación del componente 7: \_\_\_\_\_

## Anexo VII. Cuestionario de satisfacción

### Cuestionario de satisfacción con el programa

# Cuestionario de satisfacción

Tu opinión es muy valiosa para mejorar este programa y futuros protocolos de entrenamiento, por lo que te pedimos que lo realices de la forma más sincera posible.

¡Muchas gracias!

[Iniciar sesión en Google](#) para guardar lo que llevas hecho. [Más información](#)

\* Indica que la pregunta es obligatoria

### Satisfacción general

¿Cómo calificarías tu satisfacción general con el programa de entrenamiento? \*

1      2      3      4      5  
 ○      ○      ○      ○      ○

Muy insatisfecho      Muy satisfecho

¿El programa cumplió con tus expectativas iniciales? \*

- Sí, las superó
- Sí, las cumplió
- Parcialmente
- No, no cumplió

### Dificultad de los ejercicios

¿Cómo valorarías la dificultad de los ejercicios aeróbicos realizados? \*

	1	2	3	4	5	
Muy fáciles	<input type="radio"/>	Muy difíciles				

¿Los ejercicios se ajustaron a tu nivel físico actual? \*

- Sí, completamente
- En su mayoría si
- No, fueron demasiado fáciles
- No, fueron demasiado difíciles

### Entretenimiento de los ejercicios

¿Qué tan entretenidos te parecieron los ejercicios realizados? \*

	1	2	3	4	5	
Muy aburridos	<input type="radio"/>	Muy entretenidos				

¿La variedad de los ejercicios fue suficiente para mantener tu interés? \*

- Sí, completamente
- En su mayoría sí
- No, faltó variedad

### Sensación de cansancio

¿Cómo te sentiste físicamente después de cada sesión de entrenamiento? \*

	1	2	3	4	5	
Nada cansado	<input type="radio"/>	Muy cansado				

¿El cansancio posterior a las sesiones afectó negativamente tus actividades diarias? \*

- Sí, mucho
- Sí, en cierta medida
- No, para nada

### Niveles de energía

¿Cómo describirías tu nivel de energía inmediatamente después de cada sesión? \*

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	Muy alto				

### Ganas de asistir a siguientes sesiones

¿Qué tan motivado te sientes para asistir a las siguientes sesiones de entrenamiento? \*

	1	2	3	4	5	
Nada motivado	<input type="radio"/>	Muy motivado				

¿Qué factores influyen en tus ganas de asistir a la próxima sesión? (Puedes marcar más de una opción) \*

- Los resultados que estoy viendo
- La calidad de los ejercicios
- La sensación de bienestar después de entrenar
- Mi nivel de cansancio
- Otro: \_\_\_\_\_

### Opinión general y sugerencias

¿Qué es lo que más te gustó del programa? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Qué aspectos del programa crees que podrían mejorar? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Recomendarías este programa a otras personas? \*

- Sí
- No

**Enviar**

[Borrar formulario](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

*Nota.* Elaboración propia

Juan Pérez Rodríguez y Juan Ridruejo del Pino