

Vol. 1, No. 1 (Noviembre 2024)

PP: 46-57

ISSN: En proceso

## EJERCICIO EN TRASTORNO AFECTIVO ESTACIONAL – UNA REVISIÓN BREVE

**Georgios Marios Kyriakatis<sup>1,2</sup> ✉, Prokopia Mirka Lykou<sup>1</sup>, Stavros  
Stathopoulos<sup>2</sup>**

1. Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad de Tesalia en Lamia, Grecia.
2. Profesor Universidad “G Marconi” en Roma, Italia, Docente en la Escuela de Medicina de la Universidad Atenas y Tesalónica, Grecia, Fisioterapeuta especializado en rehabilitación de enfermedades neurológicas y neuropsicológicas.

✉ Autor de Correspondencia: Georgios Marios Kyriakatis.  
University of Thessaly. Dirección: 3rd km Old National  
Road Lamia Athens, 35132, Lamia. Tel.: (+30)  
6973475522. Correo Electrónico:  
georgemarioskiriakatis2000@gmail.com

El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente refleja el punto de vista de la «Revista de Fisioterapia en Salud Mental» ©. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre que se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación. Todo el contenido intelectual que se encuentra en esta revista está licenciado al público consumidor bajo la figura de Creative Commons©, a menos que el autor haya acordado lo contrario o limitado dicha facultad a la «Revista de Fisioterapia en Salud Mental» por escrito y de forma expresa. La Revista de Fisioterapia en Salud Mental» se distribuye bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

Aceptación: 04 de Junio de 2024



## EJERCICIO EN TRASTORNO AFECTIVO ESTACIONAL – UNA REVISIÓN BREVE

Georgios Marios Kyriakatis<sup>1,2</sup> ✉, Prokopia Mirka Lykou<sup>1</sup>, Stavros Stathopoulos<sup>2</sup>

1. Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad de Tesalia en Lamia, Grecia.
2. Profesor Universidad “G Marconi” en Roma, Italia, Docente en la Escuela de Medicina de la Universidad Atenas y Tesalónica, Grecia, Fisioterapeuta especializado en rehabilitación de enfermedades neurológicas y neuropsicológicas.

**Resumen:** El trastorno afectivo estacional (TAE) o tristeza invernal es un trastorno mental que se observa principalmente en los meses de invierno, con síntomas que difieren de la depresión típica. Se han estudiado varias formas del tratamiento, siendo prometedor el uso del ejercicio físico. **Objetivos:** El objetivo de este estudio es revisar todos los estudios disponibles relacionados con el ejercicio y la actividad física en el TAE, a nivel terapéutico, clínico y de investigación general. **Materiales y métodos:** La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos Pubmed, Scopus, APA PsycInfo y SPORTDiscus. Se han utilizado las siguientes palabras clave: tristeza invernal, trastorno afectivo estacional, ejercicio, ejercicio terapéutico, fisioterapia y actividad física. Los estudios finales se han seleccionado mediante criterios específicos de inclusión y de exclusión.

**Resultados:** De los 169 estudios identificados inicialmente, los investigadores incluyeron 3 estudios para ser considerados en esta investigación. Los síntomas del TAE pueden reducirse con un programa personalizado que incluya ejercicio aeróbico, quizás combinando la hora adecuada del día, pero también la presencia o ausencia de luz natural o artificial. Sin embargo, no se ha demostrado si el ejercicio es o no un factor determinante del TAE. **Conclusión:** El ejercicio aeróbico es posiblemente clave para la reducción y eliminación de los síntomas del TAE en los meses del invierno. Sin embargo, es necesario seguir estudiando esta área para encontrar formas seguras y fiables de ejercicio que mejoren los síntomas de estos pacientes.

**Palabras clave:** depresión temporal, depresión invernal, TAE, ejercicio aeróbico, fisioterapia.

### Cuadro de Resumen

• Este estudio ofrece una perspectiva integral sobre el tratamiento del TAE mediante el ejercicio, informando tanto de sus beneficios como de su posible uso en una intervención combinada. El estudio demuestra que el ejercicio es una modalidad de tratamiento muy importante, ya que puede realizarse sin equipamiento y es de bajo costo económico. Además, el estudio ha proporcionado varios años de datos, lo cual se considera útil para los fisioterapeutas, tanto en lo que refiere a la comprensión precoz de los síntomas como a las opciones de tratamiento con las que disponen.

## Introducción

La depresión es un trastorno mental en el que se observan síntomas como falta de interés, pérdida de placer y bajos niveles de buen humor en las actividades cotidianas durante largos periodos de tiempo.<sup>1,2</sup> La depresión se da con más frecuencia en mujeres europeas adultas y afecta a la vida cotidiana, así como a las relaciones personales con la familia, los amigos, el trabajo y la escuela.<sup>2</sup> La depresión puede manifestarse mediante diversos síntomas físicos, entre los que destacan la sensación de cansancio o falta de energía, la disminución del apetito y la pérdida de peso, la dificultad para conciliar el sueño, los sentimientos de culpa excesiva y la falta de concentración.<sup>1</sup> Según la Organización Mundial de la Salud, existen muchos tipos diferentes de trastornos depresivos, uno de los cuales es el Trastorno Afectivo Estacional (TAE) o Depresión Invernal.<sup>2</sup>

El significado subyacente de la depresión y el TAE quizás parece el mismo, pero difieren tanto en los síntomas como en el momento de aparición.<sup>3-5</sup> Según la Clasificación Internacional de Enfermedades – 11, el TAE se define como la presentación de síntomas y episodios en los trastornos del estado de ánimo, con un patrón estacional.<sup>6</sup> Es necesario mencionar que el término TAE no debe confundirse con el término Melancolía de Invierno, ya que la segunda condición no requiere un diagnóstico médico y se refiere principalmente a una forma temporal de tristeza, en la que la persona puede sentirse deprimida por los días más breves y sombríos o la imposibilidad de salir a causa del frío, pero su salud física y mental no se ve afectada. Los factores de riesgo que pueden precipitar la aparición del TAE son la herencia, el sexo femenino, la distribución geográfica, principalmente en los países nórdicos, donde no hay suficiente luz solar o el día dura mucho menos que la noche y, por último, la edad en la que se manifiesta, la cual se encuentra principalmente entre los 18 y los 30 años.<sup>7</sup>

De manera más específica, el TAE usualmente se presenta en los meses de otoño e invierno, especialmente en enero y febrero, cuando se observa que hay menos luz solar debido a las condiciones meteorológicas.<sup>5</sup> Por el contrario, los síntomas del TAE se reducen en primavera y verano.<sup>7</sup> Los pacientes que sufren depresión pueden sufrir un agravamiento estacional de sus síntomas, pero esto difiere de los pacientes que sufren TAE.<sup>4</sup> Concretamente, los síntomas del TAE son irritabilidad, aumento de la fatiga, somnolencia, aumento del apetito, disminución del interés social y cambios en los hábitos alimenticios. Los pacientes quieren consumir más carbohidratos y, como consecuencia, su peso corporal aumenta sin poder

controlarlo.<sup>3,4</sup> Un porcentaje de 20% de las personas que sufren del TAE están diagnosticadas con trastorno bipolar de tipo 1 y 2.<sup>5</sup>

El TAE es esencialmente una interacción de emociones en la que intervienen factores sociales, psicológicos y biológicos, las cuales ejercen una influencia abrumadora en las emociones y acciones de los individuos, lo que se traduce en efectos autodestructivos. Por esta razón, deben crearse programas de prevención y tratamiento para abordarla adecuadamente. Varios estudios proponen que la inactividad física puede ser la causa de la aparición del TAE, así como una menor exposición a la luz solar.<sup>8</sup> Se ha observado que el ejercicio físico, y en particular el ejercicio aeróbico, reduce en un porcentaje de 50% los síntomas del TAE, y que los pacientes son más productivos y alegres.<sup>9,10</sup>

Además, una forma de tratamiento sugerida para estos pacientes es la fototerapia, que consiste en la exposición continua a la luz solar y/o artificial de una intensidad específica.<sup>11</sup> Las personas con TAE tras finalizar el tratamiento presentan emociones positivas como autocontrol, confianza en sí mismos y autoestima, emociones ausentes en estos pacientes durante el inicio.<sup>11,12</sup> Estas formas de tratamiento no son caras y cualquiera puede acceder a ellas a cualquier hora del día. Otras formas de tratamiento, mencionadas por la Organización Mundial de la Salud, incluyen la medicación, la cual puede ser costosa, pero acelera la reducción de los síntomas y hace que los pacientes se sientan mejor en combinación con el ejercicio.<sup>2,5</sup>

Por lo tanto, el objetivo de esta breve revisión es examinar todos los estudios disponibles relacionados con el ejercicio y la actividad física en el TAE, tanto a nivel terapéutico como a nivel clínico y de investigación más general.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para realizar esta revisión, se realizaron búsquedas en bases de datos específicas con palabras clave estrictamente seleccionadas, utilizando criterios de inclusión y exclusión específicos. Además, los autores declaran que este estudio no se ha registrado en ninguna base de datos internacional de protocolos en Internet.

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos Pubmed, Scopus, APA Psycinfo y SPORTDiscus el 4 de diciembre de 2023. Se utilizaron las siguientes palabras clave: "seasonal depression", "seasonal affective disorder", "exercise", "therapeutic exercise", "physiotherapy", "physical therapy" and "physical activity". No se utilizó ninguna restricción temporal al mostrar los registros iniciales en ninguna de las bases

de datos mencionadas y la estrategia de búsqueda se realizó de la siguiente manera: (((("seasonal depression") OR ("seasonal affective disorder") AND (((("exercise) OR ("therapeutic exercise")) OR (physiotherapy)) OR ("physical therapy")) OR ("physical activity")))).

Los criterios de inclusión fueron estudios: a) en inglés, b) con una muestra de participantes mayores de 18 años, c) con una muestra diagnosticada de TAE mediante una herramienta de medición válida y fiable o basada en un diagnóstico psiquiátrico y d) donde al menos un grupo de intervención estuviera exclusivamente relacionado con el ejercicio o el ejercicio terapéutico o la actividad física o la fisioterapia o, en general, como estudio estuviera relacionado con la extracción de resultados científicos fiables sobre el tema. En cambio, los criterios de exclusión fueron para los estudios: a) en los que la muestra eran participantes sanos y b) en los que la intervención en grupo se combinada con otra forma de tratamiento (por ejemplo, fototerapia).

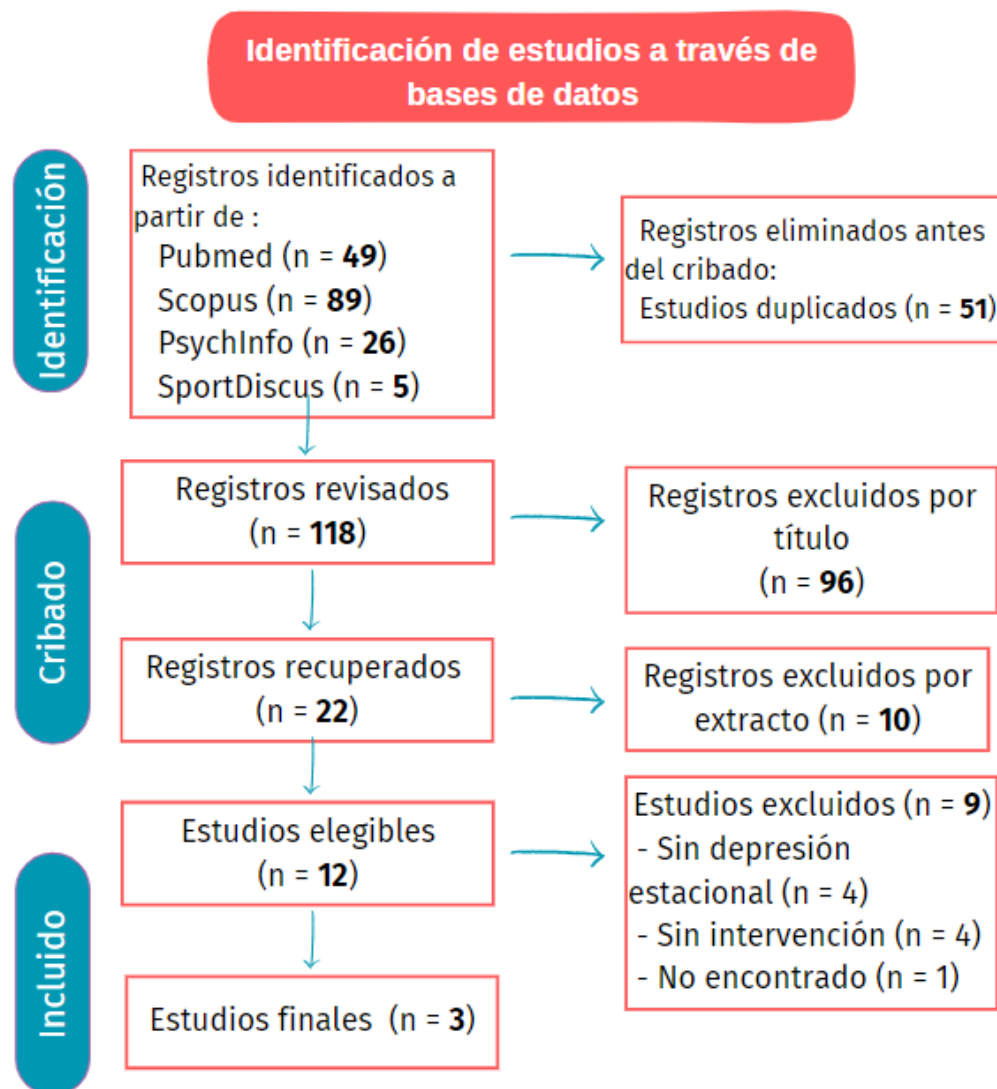
Dos examinadores evaluaron por separado la elegibilidad de los estudios, así como los títulos, los resúmenes y, por último, el texto completo de los estudios. Los mismos revisores también realizaron por separado la extracción de datos de los estudios finalmente seleccionados.

## RESULTADOS

La búsqueda en las 4 bases de datos dio como resultado 169 registros iniciales. Tras eliminar los estudios duplicados, quedaron 118 artículos y tras eliminar 96 estudios debido al título, quedaron 22 para leer los resúmenes. Tras leer los resúmenes, se eliminaron 10 estudios y se mantuvieron 12. Tras revisar el texto completo en función de los criterios de inclusión y exclusión, se eliminaron 9 estudios. Así, pues, en esta revisión se incluye un total de 3 estudios. El proceso de selección de los estudios también se muestra gráficamente en la Figura 1.

De los 3 estudios incluidos, 2 son ensayos clínicos realizados en Rusia y 1 es una encuesta que tuvo lugar en los Estados Unidos de América. Todos los estudios se realizaron durante al menos un mes de invierno y utilizaron ejercicios aeróbicos individualizados, pero también intervenciones con un concepto más general

**Figura 1:** Representación gráfica del proceso de selección de los estudios finales de la revisión



del ejercicio físico y la actividad. La duración de las intervenciones fue principalmente de una semana y las herramientas de evaluación utilizadas para los síntomas depresivos fueron la *Hamilton Depression Rating Scale* en 2 estudios, y el *Seasonal Pattern Assessment Questionnaire* en 1 estudio.

En la Tabla 1 se ofrecen más detalles sobre cada uno de los estudios. Los datos recogidos en la tabla corresponden únicamente a los grupos de intervención en los que se realizó un cribado riguroso y se diagnosticó el TAE, y siempre están relacionados con el ejercicio. Los investigadores no consideraron ningún grupo distinto de los grupos de control que se examinaron para la comparación de resultados y fuera del ámbito de esta revisión.

**Tabla 1:** Características de la muestra, la evaluación, la intervención y los resultados de los estudios. (EC = Ensayo Clínico, n = número de muestra, EM= Edad Media, TAE = Trastorno Afectivo Estacional, HDRS = Hamilton Depression Rating Scale, EE.UU. = Estados Unidos, SPAQ = Seasonal Pattern Assessment Questionnaire).

Estudio	Diseño	Región / País	Grupo de Intervención	Evaluación	Método	Resultados
Pinchasov et al., 2000 <sup>13</sup>	EC	Novosibirsk, Rusia	Terapia de ejercicio físico-TAE grupo (n = 9) [sólo ♀, aproximadamente EM = 34.8]	HDRS Al inicio y 1 semana después de la intervención.	1 semana de entrenamiento en bicicleta estática [12:00 - 13:00 h]. 1 hora diaria de dos sesiones de pedaleo de 27 min con 5 min de descanso. (cada sesión: 5 min de calentamiento, 12 min de pedaleo básico con al menos un periodo de 10 min de una intensidad de ejercicio de aproximadamente el 75% de un nivel máximo del sujeto)	Reducción de los síntomas depresivos (p = 0.000), pero sin diferencias estadísticamente significativas en comparación con el grupo sin TAE.
Putilov et al., 2005 <sup>8</sup>	EC	Novosibirsk, Rusia	Grupo de ejercicio físico con TAE (n = 9 ♀)	HDRS Al inicio y 1 semana después la intervención	1 semana de ejercicio físico en bicicleta estática [13:00 - 14:00].	El ejercicio físico al mediodía fue un tratamiento eficaz para el TAE (p = 0.000).
Drew et al., 2021 <sup>14</sup>	Encuesta	Fairbanks, Alaska, EE.UU.	Grupo de TAE de patrón invernal (n = 17) [♀ > ♂, el porcentaje más alto - moderadamente activo físicamente]	SPAQ, Preguntas de la encuesta sobre el nivel de actividad física.	Las preguntas de la encuesta se centraron en las experiencias de los participantes en el gimnasio (nivel de actividad física en una «semana típica» (trabajo y ocio), frecuencia, socialidad en el gimnasio).	El nivel de actividad física no se asoció significativamente con la aparición o no del TAE.

En relación con la eficacia de las intervenciones del estudio, Pinchasov et al., 2000 concluyen que un programa individualizado del ejercicio aeróbico reduce significativamente los síntomas del TAE (puntuación media inicial de la HDRS: 17.4, puntuación media final de la HDRS: 5.7) al aumentar el consumo de oxígeno en el organismo, pero sin diferencias estadísticas con el grupo sin HDRS. Este estudio es el único que tenemos hasta ahora que demuestra la eficacia verificada del ejercicio en el TAE con resultados estadísticamente significativos. Asimismo, el estudio de Putilov et al., 2005 nos informa que el ejercicio aeróbico en las horas del mediodía es altamente eficaz (puntuación media inicial de la HDRS: 17.3, puntuación media final de la HDRS: 5.7); sin embargo, concluye que no es más favorable que el ejercicio realizado en las horas de la mañana y que la hora del tratamiento puede no afectar sustancialmente a la cronobiología de los pacientes. Este estudio también mostró resultados positivos con respecto a la combinación de ejercicio y terapia con luz brillante.

Por último, Drew et al., 2021, realizaron un estudio en el que se evaluó a los participantes con el SPAQ, una escala auto informada sobre variaciones estacionales que evaluaba la duración del sueño, la participación en actividades sociales, el estado de ánimo (sensación general de bienestar), el peso, el apetito y el nivel de energía. En cuanto a su nivel de actividad física, los participantes tuvieron que calificar su nivel general de actividad física durante una semana normal, la frecuencia con la que visitan su centro de entrenamiento, así como lo sociables que son y se sienten allí. La conclusión es que el nivel de actividad física no es un factor predictivo del TAE, pero cabe mencionar que no se han extraído conclusiones específicas para el grupo diagnosticado de TAE.

## **DISCUSIÓN**

El objetivo de esta breve revisión fue obtener todos los datos disponibles sobre la efectividad y la asociación de las intervenciones con ejercicios sobre los síntomas del TAE. Los resultados mostraron que un programa de ejercicio aeróbico basado en un ciclómetro mejora significativamente el TAE. También se descubrió que el nivel de actividad física de un individuo probablemente no es un factor en el desarrollo del TAE.

Sólo se ha realizado una revisión a lo largo de los años sobre los efectos del ejercicio en el TAE, aunque en ésta se aceptaron estudios procedentes de actas de congresos con participantes sanos, y se informó de que existían obstáculos para extraer conclusiones sobre la actividad física y el TAE.<sup>15</sup> La presente revisión está sin duda más actualizada y es más rigurosa en sus criterios de inclusión de estudios.



En Finlandia se han realizado estudios similares sobre la eficacia del ejercicio aeróbico. En primer lugar, el estudio de Patronen et al., 1998, investigó un programa de ejercicios tanto en combinación con terapia de luz brillante como con luz normal. El programa de mantenimiento físico que los participantes siguieron consistió en ejercicios aeróbicos vigorosos, con equipos especiales para el entrenamiento sistemático de los principales grupos musculares durante 1 hora, 2 o 3 veces por semana durante 8 semanas. El estudio concluyó que la actividad física supervisada, combinada con la exposición a la luz brillante, parece ser una intervención eficaz para mejorar el estado de ánimo y algunos aspectos de la calidad de vida relacionada con la salud en invierno. Además, Leppämäki et al., 2002 and Leppämäki et al., 2004, siguió exactamente el mismo programa que el estudio anterior, pero esta vez con una muestra aleatoria, y los resultados volvieron a indicar que el ejercicio aeróbico combinado con la exposición a la luz brillante tiene efectos positivos sobre el TAE. En este punto, es muy importante mencionar que, en todos los estudios anteriores, comparados con los incluidos en esta revisión, parece concluirse que el ejercicio aeróbico definitivamente funciona, pero la muestra en estos estudios es una población sana o pacientes deprimidos sin un TAE diagnosticado. Por lo tanto, los resultados anteriores pueden ser una buena referencia en futuras investigaciones y posibles tratamientos en estos pacientes, pero manteniendo una postura reflexiva con respecto a ellos.<sup>8,9,11-13</sup>

Además, las personas con TAE experimentan una disminución tanto en la frecuencia de la actividad física como en el placer que obtienen de ella durante los meses de invierno. En segundo lugar, informan de que los hábitos de actividad pueden repercutir en los tratamientos de activación conductual para la depresión.<sup>16</sup> Asimismo, se ha observado que las personas que realizan una actividad física de alta intensidad tienen un menor índice de sensibilidad estacional (debido a los cambios en la duración de la luz natural) y las que presentan una alta sensibilidad estacional tienen un menor bienestar psicológico.<sup>10</sup>

La importancia clínica de los resultados de esta revisión reside en proveer la información científica disponible para los profesionales sanitarios clínicos y académicos interesados (especialmente para los fisioterapeutas), que se ha recuperado bajo criterios estrictos, con el fin de proporcionar una conclusión más definitiva sobre el tema en la medida de lo posible. Cabe mencionar que, en dos de los tres estudios incluidos, un programa de ejercicio de una semana de duración produjo resultados notables en cuanto a los síntomas del TAE, lo que quizás pueda explicarse por la corta duración “estacional” de la afección y, por lo tanto, de su tratamiento más inmediato en comparación con otros trastornos mentales.

El presente estudio tiene ciertamente algunas limitaciones, la principal de las cuales es el número muy reducido tanto de estudios como de muestras. Además, a través de los estudios finalmente seleccionados se

desconocen los efectos a largo plazo de cada intervención. Por último, la calidad de los estudios puede considerarse cuestionable. Por todo lo anterior, sugerimos que futuros estudios sobre este tema se realicen con aleatorización de la muestra, con una intervención clínica adecuada y rigurosamente estructurada, con una muestra mayor, extrayendo resultados a largo plazo, centrándose siempre en el paciente y en la mejora de la calidad de vida. Igualmente, una muy buena consideración para futuras investigaciones es cómo el “ejercicio verde”, que por definición puede incluir el ejercicio aeróbico combinado con la exposición a la luz solar en la naturaleza, puede afectar a los síntomas del TAE.

En combinación con el alto nivel de evidencia para el ejercicio, especialmente para el ejercicio aeróbico individualizado en la depresión en general, es seguro concluir que este tipo de ejercicio puede realmente ayudar a los pacientes con TAE. No hay que olvidar que nuestro cuerpo está hecho para moverse y que los efectos de la inactividad física provocan cambios negativos en las personas y, por tanto, en su psicología y su salud mental. Así, los pacientes podrán controlar todos los síntomas que aparecen durante los meses de invierno con el objetivo final de ser más productivos y estar de mejor humor durante el día.

#### **DECLARACIÓN DE EQUIDAD, DIVERSIDAD E INCLUSIÓN**

Los autores declaran responsablemente que han respetado los principios de equidad, diversidad e inclusión en su estudio.

#### **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

**Referencias**

1. Kyriakatis GM, Besios T, Lykou PM. The effect of therapeutic exercise on depressive symptoms in people with multiple sclerosis - A systematic review. *Mult Scler Relat Disord*. 2022 Dec; 68:104407. doi: 10.1016/j.msard.2022.104407.
2. World Health Organization. Depressive disorder (depression). [Online]. Available at the following link: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression> [accessed: 17 December 2023]
3. Roecklein KA, Rohan KJ. Seasonal affective disorder: an overview and update. *Psychiatry (Edgmont)*. 2005 Jan;2(1):20-6.
4. Howland RH. An overview of seasonal affective disorder and its treatment options. *Phys Sportsmed*. 2009 Dec;37(4):104-15. doi: 10.3810/psm.2009.12.1748.
5. American Psychiatric Association. Seasonal Affective Disorder (SAD). [Online], Available at following link: <https://www.psychiatry.org/patients-families/seasonal-affective-disorder> [accessed: 17 December 2023].
6. International Classification of Diseases – 11. Seasonal pattern of mood episode onset. [Online], Available at following link: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fcd%2fentity%2f822487798> [accessed: 06 January 2024].
7. Galima SV, Vogel SR, Kowalski AW. Seasonal Affective Disorder: Common Questions and Answers. *Am Fam Physician*. 2020 Dec 1;102(11):668-672.
8. Putilov AA, Danilenko KV. Antidepressant effects of light therapy and “natural” treatments for winter depression. *Biological Rhythm Research*. 2005;36 (5), 423-437. doi: 10.1080/09291010500218506
9. Leppämäki S, Haukka J, Lönnqvist J, Partonen T. Drop-out and mood improvement: a randomised controlled trial with light exposure and physical exercise. *BMC Psychiatry*. 2004; 4:22. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-4-22>
10. Alvarado C, Castillo-Aguilar M, Villegas V, Estrada Goic C, Harris K, Barria P, Moraes MM, Mendes TT, Arantes RME, Valdés-Badilla P, Núñez-Espinosa C. Physical Activity, Seasonal Sensitivity and Psychological Well-Being of People of Different Age Groups Living in Extreme Environments. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Jan 17;20(3):1719. doi: 10.3390/ijerph20031719.
11. Leppämäki S, Partonen T, Lönnqvist J. Bright-light exposure combined with physical exercise elevates mood. *J Affect Disord*. 2002 Nov;72(2):139-44. doi: 10.1016/s0165-0327(01)00417-7.
12. Partonen T, Leppämäki S, Hurme J, Lönnqvist J. Randomized trial of physical exercise alone or combined with bright light on mood and health-related quality of life. *Psychol Med*. 1998 Nov;28(6):1359-64. doi: 10.1017/s0033291798007491.
13. Pinchasov BB, Shurgaja AM, Grischin OV, Putilov AA. Mood and energy regulation in seasonal and non-seasonal depression before and after midday treatment with physical exercise or bright light. *Psychiatry Res*. 2000 Apr 24;94(1):29-42. doi: 10.1016/s0165-1781(00)00138-4.

14. Drew EM, Hanson BL, Huo K. Seasonal affective disorder and engagement in physical activities among adults in Alaska. *Int J Circumpolar Health*. 2021 Dec;80(1):1906058. doi: 10.1080/22423982.2021.1906058.
15. Peiser B. Seasonal affective disorder and exercise treatment: a review, *Biological Rhythm Research*, 2009;40:1, 85-97, doi: 10.1080/09291010802067171
16. Sigmon ST, Schartel JG, Boulard, NE, & Thorpe GL. Activity Level, Activity Enjoyment, and Weather as Mediators of Physical Health Risks in Seasonal and Nonseasonal Depression. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*. 2010; 28(1), 42–56. doi:10.1007/s10942-010-0106-0