



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

EFICACIA DE LOS EJERCICIOS AERÓBICOS EN LAS FUNCIONES
COGNITIVAS, EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON TRASTORNO POR
DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD: UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA

EFFICACY OF AEROBIC EXERCISES ON COGNITIVE FUNCTIONS IN
CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH ATTENTION DEFICIT AND
HYPERACTIVITY DISORDER: A SYSTEMATIC REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA
Y REHABILITACIÓN

AUTORES

NATALIA ALEJANDRA JESUS CELIS SUSANIBAR

ANA CRISTINA GOYZUETA CARDENAS

CYNTHIA LUCIA HUETE MORALES

ASESOR

JOSE MIGUEL AKIRA ARAKAKI VILLAVICENCIO

LIMA - PERÚ

2025

JURADO

Presidente: MG. ELIZABETH CECILIA MELENDEZ OLIVARI

Vocal: MG. LUIS ALEXANDER ORREGO FERREYROS

Secretario: LIC. JUANA ANGELICA GASPAR ROJAS

Fecha de Sustentación: 9 de abril de 2025

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESOR

MG. JOSE MIGUEL AKIRA ARAKAKI VILLAVICENCIO

Departamento Académico de la Escuela Profesional de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0003-4174-9475

DEDICATORIA

A mi familia, por su amor, valores y presencia única a lo largo de este camino. A mis abuelos, por su cariño eterno y sus valiosas enseñanzas. A Marina, Rosa e Isidora, por su apoyo constante y el cariño generoso con el que siempre me han acompañado. A Martín, por su paciencia, apoyo incondicional y presencia en cada paso. A Saira, por ayudarme a descubrir mi vocación.

Y a mí misma, por la determinación de seguir, incluso en la dificultad.

Natalia Alejandra Celis Susanibar

Como gesto de agradecimiento dedico este trabajo a mis padres Pedro Samuel Goyzueta R. y Ana María Cardenas Q; que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica contribuyendo a lograr mis metas. A mi hermana y familia en general por el apoyo en el transcurso de mi carrera universitaria.

Ana Cristina Goyzueta Cardenas

Dedico este trabajo a mi hermosa familia, por su apoyo y su amor incondicional, y a mí misma, por la dedicación y el esfuerzo noche tras noche.

Cynthia Lucía Huete Morales

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra alma mater, la Universidad Peruana Cayetano Heredia, por brindarnos una formación académica de excelencia y convertirnos en buenos profesionales. Al Dr. Jesús Tamariz por la oportunidad brindada. Finalmente, al Dr. Manuel Castillo Portilla, quien nos guió en todo el proceso formativo de nuestra tesis, gracias por su tiempo y paciencia.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este proyecto fue autofinanciado por los autores.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

EFICACIA DE LOS EJERCICIOS AERÓBICOS EN LAS FUNCIONES
COGNITIVAS, EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON TRASTORNO POR
DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD: UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA

EFFICACY OF AEROBIC EXERCISES ON COGNITIVE FUNCTIONS IN
CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH ATTENTION DEFICIT AND
HYPERACTIVITY DISORDER: A SYSTEMATIC REVIEW

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA
Y REHABILITACIÓN

AUTORES

NATALIA ALEJANDRA JESUS CELIS SUSANIBAR
ANA CRISTINA GOYZUETA CARDENAS
CYNTHIA LUCIA HUETE MORALES

ASESOR

JOSE MIGUEL AKIRA ARAKAKI VILLAVICENCIO

LIMA - PERÚ

2025

17% Similitud estándar Filtros

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas i o

1	Internet	hdl.handle.net	5%
		28 bloques de texto	285 palabra que coinciden
2	Internet	www.researchgate.net	2%
		9 bloques de texto	91 palabra que coinciden
3	Publicación	Enrique Jimenez Vaquerizo. "Los ef...	1%
		3 bloques de texto	64 palabra que coinciden
4	Internet	pesquisa.bvsalud.org	1%

TABLA DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación	4
II. OBJETIVOS	6
2.1. Objetivo general	6
2.2. Objetivos específicos	6
III. MATERIALES Y MÉTODOS	7
3.1. Criterios de elegibilidad	7
3.1.1. Criterios de inclusión	7
3.1.2. Criterios de exclusión	8
3.2. Estrategia de búsqueda bibliográfica	8
3.3. Proceso de selección	9
3.4. Extracción de datos	9
3.5. Evaluación de la calidad metodológica	10
IV. RESULTADOS	11
4.1. Selección de los estudios	11
4.2. Evaluación de la calidad de los estudios incluidos	11
4.3. Descripción de los estudios incluidos	12
4.3.1. Características de la población	12
4.3.2. Descripción de la intervención	13
4.3.3. Identificar la efectividad del ejercicio aeróbico	13
V. DISCUSIÓN	18
5.1. Limitaciones	21
VI. CONCLUSIONES	22
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
VIII. TABLAS Y FIGURAS	27
ANEXOS	

RESUMEN

Antecedentes: Una de las intervenciones que se está utilizando como tratamiento en niños y adolescentes con TDAH es el ejercicio físico. Sin embargo, hasta la fecha no hay evidencia sustancial sobre la efectividad del ejercicio aeróbico sin el uso de medicamentos u otro tratamiento. **Objetivo:** Sintetizar la evidencia científica hallada sobre la efectividad del ejercicio aeróbico en las funciones cognitivas de niños y adolescentes con TDAH. **Métodos y Materiales:** Se realizó una revisión sistemática utilizando las bases de datos PubMed, EMBASE, SciELO, PEDro, LILACS y Clinical Trials. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados (ECAS) para su intervención de ejercicios aeróbicos. Se extrajeron los artículos seleccionados a una hoja Microsoft Excel para su análisis. **Resultados:** Los estudios muestran que una intervención de ejercicios aeróbicos de intensidad moderada, con una duración de 8 a 18 semanas y una frecuencia de 50 - 90 min, mostró efectos positivos sobre las FE, memoria retardada, atención selectiva, flexibilidad cognitiva e inhibición de la conducta para el grupo experimental. Indicando así que una duración de intervención de largo plazo o prolongado influye en los cambios de la sintomatología del TDAH sin el uso de fármacos u otro tratamiento. **Conclusión:** El ejercicio aeróbico mostró efectos beneficiosos sobre las funciones cognitivas y en modular los síntomas en niños y adolescentes con TDAH. Sin embargo, es importante que futuros estudios tomen en cuenta los criterios mencionados para obtener un resultado más preciso.

Palabras claves: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, Ejercicio Físico, Cognición y Eficacia.

ABSTRACT

Background: One of the interventions that is being used as a treatment in children and adolescents with ADHD is physical exercise. However, to date, there is no substantial evidence on the effectiveness of aerobic exercise without the use of medications or other treatment. **Objective:** To synthesize the scientific evidence found on the effectiveness of aerobic exercise on cognitive functions in children and adolescents with ADHD. **Methods and Materials:** A systematic review was conducted using the PubMed, EMBASE, SciELO, PEDro, LILACS and Clinical Trials databases. Randomized clinical trials (RCTs) were included for their aerobic exercise intervention. The selected articles were extracted to a Microsoft Excel sheet for analysis. **Results:** The studies show that a moderate-intensity aerobic exercise intervention, lasting 8 to 18 weeks and a frequency of 50 - 90 min, showed positive effects on EF, delayed memory, selective attention, cognitive flexibility and behavioral inhibition for the experimental group. Thus indicating that a long-term or prolonged duration of intervention influences changes in ADHD symptomatology, without the use of drugs or other treatment. **Conclusion:** Aerobic exercise showed beneficial effects on cognitive functions and modulated symptoms in children and adolescents with ADHD. However, it is important that future studies take into account the criteria mentioned above to obtain a more precise result.

Keywords: Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Physical Exercise, Cognition and Efficacy

I. INTRODUCCIÓN

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es una alteración del neurodesarrollo, de predisposición genética; caracterizado por la inatención, hiperactividad e impulsividad; provocando problemas a nivel social, emocional y educativo en niños y adolescentes. Se puede presentar en 3 subtipos: en el subtipo I destaca el déficit de atención; en el subtipo II, lo hiperactivo-impulsivo; y en el subtipo III, el combinado de ambos (1).

La prevalencia del TDAH en la población mundial, se considera en un 2 a 12% de la población pediátrica, siendo más frecuente en varones, tanto en niños como en adolescentes (2). En el Perú, se observa un aumento de prevalencia de TDAH en niños y adolescentes, de 300 niños que pasan por consulta por semana, el 5% presenta el diagnóstico de TDAH. Si bien se ha ido incrementando pacientes con los años, ahora se cuenta con mejores herramientas para su detección (3).

Este trastorno no es debido a una causa única de origen. Desde el punto de vista neurofisiológico, una de las teorías causantes de los síntomas en el TDAH se produce debido a anomalías en la corteza frontal, núcleo estriado y cerebelo; implicando un déficit de los neurotransmisores dopamina y noradrenalina, los cuales tienen papeles importantes en la función cognitiva, que a menudo se encuentran alteradas en el TDAH (4).

Por el lado neuroquímico, se observa que una alteración de las vías reguladas por dopamina pueden ser la causa principal a la dificultad del pensamiento complejo y

memoria, relacionados con la hiperactividad e impulsividad. Mientras que, una alteración de las vías reguladas por noradrenalina, afectan a los síntomas de atención, motivación, interés y aprendizaje, relacionados con las áreas cognitivo y afectivo. (5). Estas dificultades se pueden visualizar cuando los niños con TDAH, al procesar la información de una tarea; la actividad de redes se ven alteradas y conexiones dentro de las redes se ven interrumpidas, ocurriendo un trastorno en la liberación de sustancias de dopamina y noradrenalina responsables de transmitir los mensajes entre células cerebrales (6). En estudios que se utilizaron imágenes, se ha descrito que el cerebro de los pacientes con TDAH tiene un volumen 3 a 5% menor que el de los sujetos sanos y esto puede ser debido a la reducción de materia gris (7).

Los síntomas clínicos se irán manifestando de manera evolutiva a lo largo del desarrollo y varían desde lo más simple a lo complejo. Estas tienen una gran repercusión en las áreas cognitivas, académica, familiar, conductual y social (8). Respecto a las funciones cognitivas, que son procesos mentales que nos ayudan a realizar las actividades diarias, se encuentran afectadas la atención, memoria, regulación emocional, autoconciencia, lenguaje, autocontrol, sociabilidad y funciones ejecutivas (9). La inatención representa un impedimento para preservar la atención, manifiesta dificultad para culminar actividades, dejando la ejecución a medias. En la hiperactividad, dificultad para mantenerse quieto, no suelen tener una razón, solo estar en movimiento con la finalidad de no estar estático y en la impulsividad, se expresa por una incapacidad de esperar turnos, ser impacientes o pensar antes de actuar. De acuerdo con las manifestaciones mencionadas, para

minimizar los síntomas del TDAH, se tiene como intervención tradicional el uso de fármacos, psicoterapia o ambos, los cuales deben de ser administrados de manera individualizada según el impacto y cronicidad de la condición y mejorar los síntomas del TDAH (8). De acuerdo con una revisión, en niños menores de 6 años, la primera opción de tratamiento fue una intervención conductual en el colegio y hogar; y como segunda opción el uso farmacológico de metilfenidato. En niños a partir de 6 años, se indica la medicación, sumado a las intervenciones psicoeducativas y conductuales con los padres y profesores. Como todo grupo de fármacos, estos presentan efectos adversos. Los más comunes son la falta de apetito, retraso en el crecimiento, incremento de peso, elevación de la presión arterial o frecuencia cardíaca, insomnio, aparición de tics. Por último, como efectos graves, están las convulsiones, delirios y alucinaciones, generando a los padres preocupación de las consecuencias generadas por los medicamentos (10).

En los últimos años, un método de intervención para modular los síntomas del TDAH en niños y adolescentes, ha sido el ejercicio físico. Múltiples estudios basados en revisiones sistemáticas y metaanálisis han demostrado la eficacia de los ejercicios sobre las principales funciones cognitivas (atención, memoria y funciones ejecutivas). En una revisión, con un total de 59 estudios, se comparó la eficacia de las diferentes modalidades de ejercicio físico para mejorar las funciones ejecutivas y sus síntomas, obteniendo como resultado que las actividades de habilidad abierta fueron el tipo de ejercicio físico más prometedor para mejorar el control inhibitorio, y las actividades de habilidad cerrada, fueron el tipo de ejercicio físico más prometedor para la memoria de trabajo; en cuanto a los síntomas

relacionados con el TDAH, las actividades de habilidad cerrada son ventajosas para la hiperactividad/impulsividad y la falta de atención (11). De manera similar, otra revisión analizó que las intervenciones con ejercicios aeróbicos y cognitivos mejoran las funciones ejecutivas generales de los niños y adolescentes con TDAH, por lo que, las intervenciones con ejercicio tuvieron un efecto positivo de moderado a grande sobre el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva (12). En otra revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios, los estudios se separaron en dos programas: ejercicio aeróbico y yoga. El metaanálisis sugirió que el ejercicio aeróbico tuvo un impacto de moderado a grande sobre la atención, la hiperactividad, impulsividad, las manifestaciones relacionadas con la ansiedad, función ejecutiva y trastornos sociales en niños con TDAH (13).

1.1. Justificación

El TDAH, en la población pediátrica, se ha ido incrementando con el paso de los años (2). Si bien dentro del tratamiento convencional se tiene la psicoterapia y el uso de fármacos, este último presenta efectos adversos y provoca preocupación a los padres por una posible dependencia (10). Los tratamientos convencionales suelen tener un costo elevado y una demanda de tiempo considerable, afectando a largo plazo económicamente a la familia del paciente (14). A pesar de que existe información sobre la eficacia del ejercicio físico, en niños y adolescentes con TDAH, como intervención para la mejora de sus síntomas (11), no se ha encontrado revisiones que informen en específico sobre la eficacia de los ejercicios aeróbicos sin el uso de medicamentos sobre las funciones cognitivas en la población con TDAH.

Considerando todos los puntos mencionados, se propone la siguiente revisión sistemática para dar a conocer que el ejercicio aeróbico puede ser una alternativa de tratamiento para modular los síntomas del TDAH sin generar efectos adversos, así como también generar una disminución de gastos económicos para los padres o cuidadores. Además, desde un enfoque psicoemocional, este tipo de intervención puede ser mucho más factible, ya que hay una mayor facilidad con la que los niños puedan adaptarse al ejercicio de acuerdo a sus gustos o preferencias.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Sintetizar la evidencia científica hallada sobre la efectividad del ejercicio aeróbico en las funciones cognitivas, en niños y adolescentes con TDAH.

2.2. Objetivos específicos

1. Describir las características de la población de los estudios seleccionados.
2. Describir las características de los programas de ejercicio aeróbico (tipo de intervención, duración de la intervención, intensidad) utilizados por los autores en niños y adolescentes con TDAH.
3. Identificar la efectividad del ejercicio aeróbico en las diferentes funciones cognitivas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es una revisión sistemática, debido a que se hizo una síntesis de investigación que propuso identificar evidencia internacional que sea relevante para nuestra pregunta de investigación. Se realizó siguiendo los lineamientos del manual Joanna Briggs Institute – JBI, el cual busca encaminar a los autores para la realización y preparación de las revisiones sistemáticas y síntesis de la evidencia de JBI (15).

Se utilizó el modelo de Elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) para asegurarnos de que se sigan los detalles necesarios en nuestra revisión (16).

3.1. Criterios de elegibilidad

En la investigación, la selección de estudios científicos estuvo basada en los siguientes criterios:

3.1.1. Criterios de inclusión

1. Diseño del estudio: ensayos clínicos aleatorizados.
2. Población del estudio: niños y adolescentes con TDAH, entre el rango de edad de 6 a 19 años.
3. Tipo de intervención: ejercicio aeróbico.

3.1.2. Criterios de exclusión

1. Revisiones sistemáticas.
2. Estudios que presenten como población niños y adolescentes diagnosticados con TDAH, que tienen intervención farmacológica u otra.
3. Estudios que presenten como población niños y adolescentes con TDAH, acompañado con otro trastorno o enfermedad.

3.2. Estrategia de búsqueda bibliográfica

La estrategia de búsqueda se realizó entre el 1 al 6 septiembre del 2024, con el formato PICO (P: Población de estudio; I: Intervención; C: Comparación; y O: Outcome - Resultado) (Anexo 1).

La búsqueda de la literatura se realizó a través de varias bases de datos, incluyendo PubMed, EMBASE, SciELO, PEDro, LILACS y Clinical Trials. Para la base de datos de PubMed se aplicó términos del Medical Subject Headings (MeSH), y para EMBASE, SciELO, PEDro, LILACS y Clinical Trials; a través de términos DeCs, en conjunto con operadores booleanos AND Y OR para unir los términos (Tabla1).

Se realizó la búsqueda utilizando los términos clave: Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, Ejercicio Físico, Cognición y Eficacia.

Para distinguir la búsqueda, se utilizó artículos que incluyeron la intervención de ejercicio aeróbico sobre las funciones cognitivas en niños y adolescentes con TDAH.

3.3. Proceso de selección

Los artículos recolectados que cumplieron las estrategias de búsqueda, fueron importados al gestor bibliográfico Mendeley Reference Manager para eliminar los estudios duplicados. Luego se importaron a una hoja Excel para la selección de artículos, en donde se ejecutó en dos etapas. En la primera etapa, tres revisoras (CHM, NCS, AGC) evaluaron los títulos y resúmenes de manera independiente, tomando en consideración los criterios de inclusión para ser categorizados como “va” y “no va”. Posterior a ello, en la segunda etapa, de los artículos seleccionados se procedió a revisar el texto completo y se precisó si cumplen con los criterios de inclusión/exclusión. En el caso de discrepancias, se solucionó por medio de un acuerdo entre las revisoras.

3.4. Extracción de datos

Los datos de interés de los estudios seleccionados fueron extraídos en una hoja de Microsoft Excel de manera independiente por cada revisora. De los estudios revisados, se extrajeron las siguientes variables: autor, año de publicación, objetivo del estudio, población de estudio, tamaño de muestra de la población, metodología (diseño de estudio), tipo de intervención y/o comparador, duración, intensidad, medición de los resultados (Anexo 2).

3.5. Evaluación de la calidad metodológica

La escala de la Base de Datos de Evidencia de Fisioterapia (PEDro), se utilizó para evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos. La escala PEDro consta de 11 ítems que incluyen: elegibilidad, aleatorización, asignación oculta, cegamiento para participantes e investigadores, análisis por intención de tratar, comparación entre grupos y medidas puntuales. Las puntuaciones varían de 0 a 10, considerando de 0 a 3 "malas", de 4 a 5 "regulares", de 6 a 8 "buenas" y de 9 a 10 "excelentes", es importante señalar que estas clasificaciones no han sido validadas. Además, para los ensayos que evalúan intervenciones complejas (por ejemplo, ejercicio), una puntuación total de PEDro de 8/10 es óptima.

IV. RESULTADOS

4.1. Selección de los estudios

La estrategia de búsqueda y selección de estudios empleada en esta revisión obtuvo un total de 121 estudios: 35 estudios de la base de datos PubMed, 21 de base de datos EMBASE, 48 de la base de datos PEDro, 11 de Clinical Trials, 5 de SciELO y 1 de LILACS. Posterior a ello, se importaron al gestor bibliográfico Mendeley donde se eliminaron 15 duplicados, quedando 106 estudios examinados. Luego, las 3 revisoras de manera independiente iniciaron con el proceso de selección a través de título y resumen de cada estudio, excluyendo 94 estudios por no cumplir con los objetivos de esta investigación. Tras este proceso de selección, se identificaron 12 estudios para lectura de texto completo. Durante esta fase, 5 estudios fueron excluidos por uso de medicamentos, 3 estudios por otro tipo de intervención. Finalmente, un total de 4 artículos (17–20) fueron analizados e incluidos en esta revisión (Figura 1).

4.2. Evaluación de la calidad de los estudios incluidos

La calidad metodológica de los 4 ensayos clínicos aleatorios (ECA) analizados con la escala PEDro, tienen como puntuación promedio de 7.2, lo que indica una buena calidad de los estudios. Entre los 4 ECA, un estudio obtuvo una calificación de 8 puntos (óptima calidad) (17) y tres estudios obtuvieron una calificación de 7 puntos (buena calidad) (18–20). Debido a que los estudios no mencionan cegamiento para los participantes y evaluadores, se observa aspectos negativos como el que ningún estudio cumplió con la pregunta 5, 6 y

7, permitiendo no realizar todos los criterios de calidad. Además, sólo un estudio cumplió con la pregunta "la asignación fue oculta". En general, los estudios incluidos tienen una calidad metodológica buena (Tabla 2).

4.3. Descripción de los estudios incluidos

Los estudios recolectados presentan diferentes formas de intervención basado en el ejercicio aeróbico, coincidiendo con el objetivo de investigar la efectividad del ejercicio aeróbico en las funciones cognitivas. El cegamiento de los participantes e investigadores en los 4 estudios, no reportan el proceso de cegamiento. Además, cada estudio tiene dos grupos intervención, un grupo experimental y un grupo control (17–20) (Tabla 3).

4.3.1. Características de la población

En esta revisión sistemática se incluyeron 4 estudios para su análisis (17–20), con una muestra total de 156 niños y adolescentes con TDAH, identificando 14 del sexo femenino y 142 del sexo masculino, con un rango de edad que oscila entre 7 a 18 años. En relación al TDAH, 3 estudios mencionan a qué subtipo pertenece cada participante (subtipo I, subtipo II, y subtipo III) (17,18,20) y 1 estudio no indica los subtipos, abordando de manera general (19). En los 4 estudios no se usaron medicamentos. Los estudios incluidos se llevaron a cabo en República de Túnez e Irán (Tabla 4).

4.3.2. Descripción de la intervención

En cuanto al tipo de intervención para el grupo experimental: 2 estudios utilizan ejercicios de natación (17,18), 1 estudio utiliza ejercicios específicos de Taekwondo (19) y 1 estudio utiliza programa de ejercicios como: correr, balonmano, fútbol, baloncesto, gimnasia, correr en cinta, saltar en anillos o cuadros (20).

Con respecto a la intensidad de la intervención: Se designó como intensidad moderada en 2 estudios (18,20), 1 estudio de intensidad moderada a vigorosa (17) y 1 estudio no informó la intensidad de intervención (19).

Asimismo, cabe resaltar que las variables que se tuvo en cuenta para medir la intensidad fueron la frecuencia cardiaca (FC) en reposo y FC máxima. La intensidad fue tomada en cuenta en 2 estudios (17,20), y no en 2 estudios (18,19). En cuanto a la duración de la intervención: 4 estudios tenían una variabilidad de alrededor de 8 a 18 semanas, indicando un periodo de intervención de largo plazo o prolongado, con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana durante 50 a 90 minutos cada sesión.

Para las intervenciones del grupo control, hubo 3 estudios que no recibieron ninguna intervención (17,18,20) y 1 ensayo si recibió intervención, realizando actividad física por 18 semanas, 2 veces por semana, de 50 minutos (19) (Tabla 5).

4.3.3. Identificar la efectividad del ejercicio aeróbico

Los estudios analizados miden diferentes síntomas del TDAH. Por ello, se utilizaron al menos una o más herramientas de prueba de función cognitiva.

Estas fueron tomadas antes y después de la intervención tanto en el grupo experimental como en el grupo control.

Los estudios fueron organizados en tres categorías:

1. Ejercicio aeróbico y función ejecutiva:

En el estudio de Hattabi, para evaluar los efectos del programa de natación sobre la función ejecutiva (FE) específicamente en el control inhibitorio, se utilizó la prueba Junior Hayling, que consta de 2 partes: en la parte A, el participante debe completar una frase congruente con el contexto de la oración en la que falta la última palabra. En la parte B, el participante debe completar la frase con una palabra absurda con el contexto de la oración. Los resultados de la medición mostraron que al realizar 12 semanas de entrenamiento de natación se obtuvo una mejora en el tiempo de ejecución de la parte A y B, mostrándose una reducción significativa en el tiempo de respuesta ($p < 0,001$) para el grupo experimental, indicando que el tamaño del efecto fue grande en comparación con el grupo control (17).

En el estudio de Hattabi, se reportaron cambios significativos para el grupo experimental en comparación del grupo control en cada una de sus pruebas. En la prueba de Junior Hayling, que evaluó la función ejecutiva (FE) específicamente el control inhibitorio. Se obtuvo efectos significativos $p < 0,001$ en la prueba de Hayling, específicamente en la inhibición con el tiempo ($ES = 0,3$), mientras que el grupo control permaneció sin cambios (18).

En el estudio de Memarmoghaddam, se midió el efecto de un programa de ejercicios sobre la función ejecutiva en niños y adolescentes con TDAH. Se

utilizó la prueba de GO-NO-GO para medir la inhibición de la conducta. La prueba incluía dos tipos de estímulos: consistentes e inconsistentes, y el participante tenía que responder a un conjunto de estímulos consistentes, evitando responder a estímulos inconsistentes. Los resultados de la prueba mostraron que el programa de ejercicios presentado en este estudio tuvo un efecto significativo en la prueba Go-No-Go ($p=0,000$). También se mostró que en el programa de ejercicios se tuvo el mayor impacto en el número No Go-Verdadero ($p=0,000$) y el número No Go-Error ($p=0,000$), siendo más efectivo que en el resto de los componentes de la prueba (20).

2. Ejercicio aeróbico y atención:

En el estudio de Hattabi, se utilizó la prueba Stroop para medir la atención e inhibición de la respuesta, esta requiere que el participante diga el color impreso de la palabra en lugar de decir la palabra escrita. Deberá ser leída en un tiempo de 45 segundos, el tiempo de respuesta proporciona las medidas del efecto. En el análisis de la prueba Stroop, se reveló un efecto significativo sobre el programa de ejercicios acuáticos, principalmente en la condición inhibición ($p < 0,001$) en comparación con el grupo control (18). En el estudio de Kadri; se midió el efecto de ejercicios específicos de TKD en las funciones cognitivas en adolescentes con TDAH. Utilizó el instrumento de Stroop para evaluar la atención (control inhibitorio de la atención) y el instrumento de Ruff 2 y 7 para evaluar la atención visual sostenida y selectiva. En la prueba de Stroop, se le aplicó a los participantes la interacción entre colores y palabras con la prueba de bloques de color, prueba de palabras y la interferencia color y palabra (condición

inconsistente). Para sacar la media de cada prueba, se realiza la suma de los puntajes acertados. En la prueba de Ruff 2 y 7 se le aplicó una serie de 20 bloques (10 de solo dígitos y 10 de dígitos y letras), cada uno con tres líneas y estas tenían intercaladas 10 objetivos entre 40 elementos no objetivos. Estos bloques deben de ser completados entre el tiempo de 15 segundos. Los resultados del estudio muestran que, posterior a la prueba, hubo diferencias significativas altas ($p < 0.001$) en el test de Stroop (excepto en el componente error) y en el test de Ruff 2 y 7 también hubo diferencias significativas altas ($p < 0.001$), excepto los ensayos de velocidad total en el grupo experimental en comparación con el grupo control, lo cual indica el efecto beneficioso de la práctica TKD en las funciones cognitivas (19).

Con respecto al estudio de Memarmoghaddam, se utilizó la prueba de Stroop, para medir la atención selectiva y la flexibilidad cognitiva. Se empleó la prueba en versión virtual; en el primer ejercicio, cuando el participante vio cada círculo de color, presionó una tecla con el mismo color. En el segundo ejercicio, el participante (sin prestar atención a la palabra en sí) eligió la tecla de color apropiada para cada palabra que vio. En la etapa final, el participante observaba 48 palabras de colores consistentes y 48 palabras de colores inconsistentes; en este punto, el participante tenía que elegir el mismo color con el color de cada palabra. Los resultados del estudio muestran que las medias y desviaciones estándar de todos los componentes de la prueba de Stroop del grupo experimental fueron mayores que en el grupo control. También, se mostró que el programa de ejercicios tuvo un efecto significativo ($p = 0,000$) en las puntuaciones de la prueba. Además, el

programa de ejercicios tuvo el mayor impacto en el tiempo de reacción (RT) del estímulo consistente ($p = 0,000$) y RT del estímulo inconsistente ($p = 0,000$). Sin embargo, el número de interferencias no mostró cambios significativos ($p < 0.05$) (20).

3. Ejercicio aeróbico y memoria:

En el estudio de Hattabi se utilizó la prueba de figura compleja del rey (RCFT), que midió la percepción visual y memoria visual, consiste en que el participante deberá realizar la copia de una figura geométrica compleja, así como también se le pide que la reproduzca de memoria y por último que identifique la figura dibujada junto a otras figuras presentadas. Para los resultados de RCFT demostraron una mejora en la precisión de la memoria, especialmente en la condición de reproducción de la memoria, indicando un gran efecto de la intervención en el post test del grupo experimental $p < 0.001$ con un alto nivel de precisión de la memoria retrasada ($ES = 0,6$) (18). (Tabla 6)

V. DISCUSIÓN

La práctica del ejercicio físico no solo tiene beneficios en las personas sanas; si el ejercicio se personaliza también puede ayudar a personas que presenten alguna condición y obtener una mejoría en sus síntomas (21). Por ello, una alternativa es el ejercicio aeróbico, en el cual se toma en cuenta dosificaciones como tiempo, intensidad y frecuencia para lograr los objetivos esperados sin generar algún efecto adverso (22). Esta revisión sintetiza los estudios sobre la efectividad del ejercicio aeróbico en las funciones cognitivas de niños y adolescentes con TDAH, en donde se encontró efectos significativos sobre las funciones cognitivas dentro de todos los estudios.

Después de analizar los resultados se encontró que, en esta revisión, con 156 niños y adolescentes con TDAH (17–20), hubo una mayor prevalencia de participantes masculinos (91%) que de participantes femeninas (9%). Evidenciándose que la población masculina tiene mayor presencia en este trastorno y coincidiendo con otros estudios (2). De igual manera se encontró que hay una mayor predominancia del subtipo III (combinado), seguido del subtipo II (hiperactivo) y subtipo I (inatento). Este resultado podría estar relacionado con el hecho de que el subtipo III al ser un tipo más externalizante, genera mayor perturbación en los padres, conllevando a que sus niños pasen a consulta; a diferencia del subtipo I que es más internalizante y pasa más desapercibido (23).

A pesar de que estos hallazgos demuestran una mayor predominancia en varones, así como también el subtipo III, no se puede inferir de que sea un factor relevante para los efectos hallados sobre las funciones cognitivas en este trastorno, dado que

los resultados se dieron en conjunto por grupo. Los participantes no recibieron ningún tratamiento farmacológico durante su intervención, obteniendo un resultado más puro del ejercicio aeróbico y consiguiendo efectos significativos sobre las funciones cognitivas. Siendo una mejor alternativa de tratamiento en comparación con otros estudios que recibieron un tratamiento combinado (24).

Las características de los programas de ejercicio aeróbico reflejan que el uso de una intensidad moderada / vigorosa, con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana durante 50 a 90 min por sesión, muestran mejoras en las funciones cognitivas. El Colegio Americano de Medicina Deportiva recomienda que los niños y adolescentes deben de realizar ejercicio aeróbico de intensidad moderado/vigorosa, 3 días por semana durante >60 min por sesión; también nos menciona que la actividad física está positivamente asociada con la cognición y rendimiento académico (22). Lo cual coincide con los hallazgos de esta revisión.

El ejercicio aeróbico muestra efectos sobre las funciones cognitivas en el TDAH de forma significativa durante un periodo de intervención de 8 a 18 semanas, con mejoras en la FE (velocidad de procesamiento y control inhibitorio), memoria retardada, atención selectiva, flexibilidad cognitiva e inhibición de la conducta. El estudio de Jimenez nos menciona que, una actividad física prolongada produce efectos beneficiosos en el funcionamiento neurofisiológico en niños sanos y clínicos. Los cambios que ocurren al realizar actividad física son una mejora directamente en el flujo sanguíneo cerebral y desencadena la regulación positiva de neurotransmisores que facilitan los procesos cognitivos (epinefrina, dopamina). Asimismo, la actividad física a largo plazo eleva los niveles de factores

neurotrópicos (por ejemplo, factor neurotrópico derivado del cerebro y factor de crecimiento nervioso), que se sabe que estimulan la formación de vasos sanguíneos neurales y la neurogénesis (21).

Con este estudio se corrobora que, una duración de intervención de ejercicio prolongada genera cambios neurofisiológicos que podrían beneficiar a una población con TDAH.

Los estudios de esta revisión utilizaron varias pruebas neuropsicológicas que están enfocadas en ciertas áreas como atención selectiva, memoria visual, función ejecutiva. Las herramientas de evaluación mostraron tener fiabilidad y facilidad de uso, siendo de gran utilidad en investigaciones que estudian procesos cognitivos (25–28). Se utilizó la prueba de Junior Hayling en los estudios de Hattabi para medir el control inhibitorio, encontrando así una mejora en el tiempo de ejecución y un efecto grande en el tiempo de respuesta de la FE (CI). Además, la prueba Go No Go mostró un impacto significativo en la inhibición de la conducta (17,18,20). También, para medir los cambios en la atención, se utilizó la prueba de Stroop en los estudios de Hattabi, Kadri y Memarmoghaddam; donde se apreciaron mejoras significativas en el tiempo de respuesta de la atención y el control inhibitorio atencional en el grupo de intervención (18–20). Y la prueba de Ruff 2 y 7, en el estudio de Kadri, mostró beneficios significativos respecto a la atención selectiva (19). Asimismo, para medir la memoria visual, el estudio de Hattabi, en la prueba de RCFT hubo mejoras en los niveles de precisión de la memoria retrasada (18).

La mayoría de los estudios incluidos sugieren que el ejercicio aeróbico sin el uso de medicamentos tiene un efecto positivo en la atención, la función ejecutiva y memoria de niños y adolescentes con TDAH. Coincidiendo con otro estudio, que demuestra que la actividad física en general trae importantes beneficios en diversos aspectos neurológicos (29). Así mismo, una revisión sistemática similar a nuestro estudio, mostró que un programa de ejercicios estructurado mejora la función ejecutiva de niños con TDAH. Sin embargo, los resultados fueron muy limitados por su número de artículos reducidos (30).

El ejercicio aeróbico como intervención no demuestra efectos adversos y al ser dinámico, el niño no desiste durante el tratamiento. Sin embargo, no se puede asumir que sea un tratamiento “único” para las mejoras cognitivas, ya que se requiere de más estudios para poder precisar dicho objetivo.

5.1. Limitaciones

El número de estudios incluidos debían de cumplir con el diseño de estudio ECA, junto con el no uso de medicamentos, esto ocasionó que el número de estudios seleccionados fuera limitado.

A su vez, la mayoría de los estudios de la presente revisión no mencionan los procedimientos de cegamiento en la intervención, lo que pudo influir en la calidad metodológica de este estudio. Pese a ello, la calidad de los estudios fue buena.

En los estudios incluidos no se describen los resultados por subtipos de la población, por lo que no se pudo analizar si el ejercicio tuvo un efecto diferente en cada uno.

La población en su mayoría fueron varones, por lo tanto, no se pudo describir la diferencia de efecto por género.

VI. CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática identifica que el ejercicio aeróbico sin uso de medicamentos tiene un efecto positivo en la función cognitiva de niños y adolescentes con TDAH, especialmente en atención, funciones ejecutivas y memoria. Además, los cuatro estudios incluidos revelaron que un periodo ideal de intervención de 8 - 18 semanas, con una duración de 50 - 90 min por sesión y una intensidad moderada/vigorosa, demuestran beneficios.

No obstante, la investigación existente presenta limitaciones metodológicas, como el reducido número de estudios seleccionados.

Se recomienda que futuras investigaciones incluyan estudios más rigurosos y exploren la relación entre ejercicio aeróbico y TDAH en contextos diversos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Servera M. Actualización del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en niños [Internet]. 2020 [cited 2024 Jun 19]. Available from: <https://gabinetepsicologicodeterapiasbreves.com/wp-content/uploads/2023/03/ACTUALIZACION-DEL-TRASTORNO-POR-DEFICIT-DE-ATENCION-E-HIPERACTIVIDAD-TDAH-EN-NINOS-2a-Edicion-actualizada.pdf>
2. Servicio de Psiquiatría del Instituto Nacional de Salud del Niño. Guía técnica para el diagnóstico y tratamiento del trastorno de hiperactividad y déficit de atención [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 19]. Available from: <http://www.insn.gob.pe/sites/default/files/transparencia/normas-emitidas/2023/R.D.N%C2%B0058-2023-INSN-DG.pdf>
3. Oficina de Relaciones Internacionales. ¿Inquieto o hiperactivo? EsSalud detecta incremento de TDAH infantil y advierte las señales de alerta en el aula [Internet]. 2024 [cited 2024 Jun 18]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/essalud/noticias/909759-inquieto-o-hiperactivo-essalud-detecta-incremento-de-tdah-infantil-y-advierte-las-senales-de-alerta-en-el-aula>
4. Muñoz J, Palau M, Salvado B, Valls A. Neurobiología del TDAH [Internet]. 2006 [cited 2025 Mar 28]. Available from: <https://institutoincia.es/wp-content/uploads/2006/04/Neurobiologia-del-TDAH-Acta-Neurol-Colomb-2006.pdf>
5. Quintero J, Castaño de la Mota C. Introducción y etiopatogenia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) [Internet]. 2014 [cited 2025 Mar 27]. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2014-11/introduccion-y-etiotopogenia-del-trastorno-por-deficit-de-atencion-e-hiperactividad-tdah/>
6. Soteras C, Fernández M, Torrents C. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). 2022 [cited 2025 Mar 28]; Available from: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/09.pdf>
7. López I, Rodillo E, Kleinstauber K. Neurobiología y diagnóstico del trastorno por déficit de atención. 2009 Aug [cited 2025 Mar 28];20. Available from: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2024/07/1561496/revista-sopnia_2009-08-1-37-58.pdf
8. Rusca-Jordán F, Cortez-Vergara C. Attention deficit and hyperactivity disorder in children and adolescents. A clinical review. *Rev Neuropsiquiatr* [Internet]. 2020 [cited 2024 Jun 19];83(3):148–56. Available from: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RNP/article/view/3794>

9. Maldonado Santolalla P. Actividad física para la mejora de las funciones cognitivas en niños y niñas con TDAH: una revisión bibliográfica. 2022 Mar;58:6–17. Available from: www.colefandalucia.com
10. Fuster Nácher E, Pardo Corral M. Tratamiento farmacológico del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Revisiones en farmacoterapia [Internet]. 2021 [cited 2024 Jun 19];19(3):178–81. Available from: <https://www.socesfar.es/wp-content/uploads/2022/01/AFTV19N3-06B-Revisiones-en-farmacoterapia.pdf>
11. Zhu F, Zhu X, Bi X, Kuang D, Liu B, Zhou J, et al. Comparative effectiveness of various physical exercise interventions on executive functions and related symptoms in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder: A systematic review and network meta-analysis [Internet]. Vol. 11, *Frontiers in Public Health*. Frontiers Media S.A.; 2023 [cited 2024 Jun 19]. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2023.1133727>
12. Liang X, Qiu H, Wang P, Sit CHP. The impacts of a combined exercise on executive function in children with ADHD: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2022 Aug 1;32(8):1297–312.
13. Cerrillo-Urbina AJ, García-Hermoso A, Sánchez-López M, Pardo-Guijarro MJ, Santos Gómez JL, Martínez-Vizcaíno V. The effects of physical exercise in children with attention deficit hyperactivity disorder: A systematic review and meta-analysis of randomized control trials. *Child Care Health Dev* [Internet]. 2015 Nov 1 [cited 2024 Jun 19];41(6):779–88. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25988743/>
14. Sellmaier C, Leo MC, Brennan EM, Kendall J, Houck GM. Finding Fit between Work and Family Responsibilities when Caring for Children with ADHD Diagnoses. *J Child Fam Stud* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2024 Jun 19];25(12):3684–93. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10826-016-0527-1>
15. Aromataris E; Lockwood C; Porritt K; Pilla B; Jordan Z. *JBIC Manual for evidence synthesis*. 2024 Mar.
16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021.
17. Hattabi S, Forte P, Kukic F, Bouden A, Have M, Chtourou H, et al. A Randomized Trial of a Swimming-Based Alternative Treatment for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Dec 1;19(23).

18. Hattabi S, Bouallegue M, Yahya H Ben, Bouden A. Rehabilitation of adhd children by sport intervention: A tunisian experience. *Tunisie Medicale*. 2019;97(7):874–81.
19. Kadri A, Slimani M, Bragazzi NL, Tod D, Azaiez F. Effect of taekwondo practice on cognitive function in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Jan 2;16(2).
20. Memarmoghaddam M, Torbati HT, Sohrabi M, Mashhadi A, Kashi A. Effects of a selected exercise program on executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Med Life*. 2016 Oct 1;9(4):373–9.
21. Jimenez Vaquerizo E. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2022 [cited 2024 Dec 4]. Los efectos neurofisiológicos de la actividad física en los niños: revisión sistemática. Available from: <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/14533/16217>
22. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 11th ed. Liguori Gary, Feito Yuri, Fountaine Charles, Roy Brad A., editors. 2021. 1–845 p.
23. Soutullo CMMJ. *Manual de Psiquiatría del Niño y del Adolescente* [Internet]. 2010 [cited 2024 Dec 4]. p. 55–78. Available from: https://books.google.com.pe/books?id=GVRNZL5wDj0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
24. Yang G, Liu Q, Wang W, Liu W, Li J. Effect of aerobic exercise on the improvement of executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *Front Psychol* [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 10];15:1376354. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11216162/>
25. Monnier C, Bayard S. Child-Hayling test for French school-aged children: psychometric properties and normative data. *Child Neuropsychol* [Internet]. 2024 [cited 2025 Mar 27]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39359060/>
26. Romero E. Confiabilidad y validez de los instrumentos de evaluación neuropsicológica. *Subjetividad y procesos cognitivos* [Internet]. 2011 [cited 2025 Mar 27];15(2):83–92. Available from: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73102011000200004&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
27. Stein MA, Szumowski E, Blondis TA, Roizen N. *Adaptive Skills Dysfunction in ADD and ADHD Children*. Vol. 36. 1995.
28. Gálvez-Gálvez CM. Utilidad del test STROOP en la evaluación de funciones cognitivas en personas con demencia. *CIENCIAMATRIA* [Internet]. 2024

Jan 15;10(1):636–46. Available from:
<https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/1258>

29. Vera J, Flores K, Alvarado N, Dávila L. La actividad física como factor benéfico a nivel neurológico. *Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento* [Internet]. 2019 [cited 2025 Mar 28];3. Available from: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/422>
30. Delgado GC. Efectividad del ejercicio físico aeróbico en niños con trastornos por déficit de atención e hiperactividad. *Revisión sistemática* [Internet]. 2017 Jun [cited 2024 Dec 11]. Available from: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/26658/TFG-O%20989.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VIII. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Filtro	Resultados
PUBMED	Attention Deficit Disorder with Hyperactivity AND Exercise AND Cognition AND aerobic exercises	ECA	35
EMBASE	Attention Deficit Disorder with Hyperactivity.mp. or attention deficit hyperactivity disorder/ AND Aerobic exercise/ or Exercise.mp. or exercise/ AND physical exercise.mp. or exercise/ AND physical activity.mp. or physical activity/ AND effectiveness.mp. efficacy.mp AND Cognition.mp. or cognition/	ECA	21
PEDro	Attention Deficit Disorder with Hyperactivity	ECA	48
SCIELO	Attention Deficit Disorder with Hyperactivity AND Exercise	ECA	5
LILACS	Attention Deficit Disorder with Hyperactivity AND physical activity AND Cognition	ECA	1
Clinical Trials	Attention Deficit Disorder with Hyperactivity AND cognitive function AND Exercise	ECA	11

ECA: Ensayo clínico aleatorizado

Tabla 2. Evaluación de la calidad de los estudios incluidos (Escala PEDro)

REFERENCIA (Autor, año)	Hattabi S. y otros, 2022	Hattabi S. y otros, 2019	Kadri A. y otros, 2019	Memarmoghaddam M,2016
PREGUNTA 1	1	1	1	1
PREGUNTA 2	1	1	1	1
PREGUNTA 3	1	0	0	0
PREGUNTA 4	1	1	1	1
PREGUNTA 5	0	0	0	0
PREGUNTA 6	0	0	0	0
PREGUNTA 7	0	0	0	0
PREGUNTA 8	1	1	1	1
PREGUNTA 9	1	1	1	1
PREGUNTA 10	1	1	1	1
PREGUNTA 11	1	1	1	1
Puntaje	8	7	7	7

1. Los criterios de elección fueron especificados; 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos; 3. La asignación fue oculta; 4. Los grupos fueron similares al inicio; 5. Todos los sujetos fueron cegados; 6. Todos los terapeutas fueron cegados; 7. Todos los evaluadores fueron cegados; 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85%; 9. Los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”; 10. Resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave; 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave; Si: 1; No: 0

Tabla 3. Descripción de los estudios incluidos.

Autor	Año	País	Diseño de estudio	Objetivos	Participantes	Criterios de elegibilidad
Hattabi S. (12)	2022	República de Túnez	ECA	Investigar el impacto de la actividad de natación adaptada en las funciones cognitivas, el rendimiento académico y el comportamiento relacionado de niños tunecinos con TDAH.	40 niños con TDAH, entre 9 y 12 años	Los participantes fueron reclutados utilizando la escala Conner. Se realizó una entrevista con el cuestionario, Kiddie-Schedule of Affective Disorders and Schizophrenia Present and Lifetime. Además, debían aprobar una prueba de matriz progresiva coloreada (QD) del cociente de desarrollo y no tenían retraso mental ni físico.
Hattabi S. (13)	2019	República de Túnez	ECA	Investigar el efecto de un programa de natación recreativa sobre las funciones cognitivas de niños tunecinos con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), utilizando juegos recreativos para motivar a los niños con TDAH.	40 estudiantes con TDAH, de 9 a 12 años	Se incluyeron niños con TDAH según DSM IV de TDAH, niños que aprobaron una prueba de cociente de desarrollo Matriz Progresiva Coloreada. Se excluyeron participantes que recibieron quimioterapia y niños que padezcan retraso mental físico y no dominan la escritura con la mano derecha.
Kadri A. (14)	2019	República de Túnez	ECA	Investigar los efectos de una intervención de Taekwondo (TKD) de un año y medio de duración sobre la función cognitiva en adolescentes con TDAH	40 jóvenes tunecinos con TDAH, con una edad media de 14 años	Se incluyeron niños diagnosticados con TDAH, no consumir ningún suplemento dietético o medicamento, sin antecedentes de enfermedad crónica, broncoespasmo; ninguna infección respiratoria durante el mes anterior; abstinencia de ejercicio extenuante en las 48 h previas a la prueba y no ser daltónico ni tener problemas de visión.
Memarmoghaddam M. (15)	2016	Irán	ECA	Examinar la eficacia de un programa de ejercicio seleccionado sobre la función ejecutiva de niños con TDAH.	40 estudiantes varones con TDAH, de 7 a 11 años	Se incluyeron estudiantes confirmados con TDAH por un psiquiatra y se excluyeron participantes con puntuación de coeficiente intelectual inferior a 70, niños con autismo y otros trastornos mentales y problemas de salud. Además, ninguno de los participantes debe consumir alguna droga como método de tratamiento.

ECA: Ensayo clínico aleatorizado

Tabla 4. Características de la población.

Autor	País	Año	Edad	Sexo (F/M)	Tipo de TDAH	Uso de medicamentos
Hattabi S. y otros	República de Túnez	2022	9 a 12 años	GE 3/17	Subtipo 1: 4 Subtipo 2: 6 Subtipo 3:10	No
				GC 2/18	Subtipo 1: 5 Subtipo 2: 4 Subtipo 3: 11	
Hattabi S. y otros	República de Túnez	2019	9 a 12 años	GE 3/17	Subtipo 1: 4 Subtipo 2: 6 Subtipo 3:10	No
				GC 2/18	Subtipo 1: 5 Subtipo 2: 4 Subtipo 3: 11	
Kadri A. y otros	República de Túnez	2019	14,5±3,5 años	GE 2/18	Incluye todos los subtipos	No
				GC 2/18		
Memarmoghaddam M. y otros	Irán	2016	7 a 11 años	GE 19 (M)	Subtipo 1: 5 Subtipo 2: 6 Subtipo 3: 8	No
				GC 17 (M)	Subtipo 1: 3 Subtipo 2: 5 Subtipo 3: 9	

Subtipo I destaca el déficit de atención; subtipo II destaca hiperactivo-impulsivo; subtipo III el combinado de ambos; GE: grupo experimental; GC: grupo control; F: Femenino; M: Masculino

Tabla 5. Descripción de las intervenciones.

Autor	Edad media	Nº total de participantes	Grupos	Tipo de intervención	Duración de la intervención	Intensidad de la intervención
Hattabi S. y otros, 2022	9 a 12 años	40	GE	Natación adaptada	12 semanas, 3 sesiones por semana, 90 minutos	Moderada / Vigorosa
			GC	No se inscribió en actividades acuáticas/natación		
Hattabi S y otros, 2019	9 a 12 años	40	GE	Entrenamiento de ejercicios acuáticos	12 semanas, 3 sesiones por semana, de 90 minutos	Moderada
			GC	No participan en programas de ejercicio		
Kadri A. y otros	14,5 a 3,5	40	GE	Ejercicios específicos de TKD (bloqueo, puñetazos y patadas) y poomses (serie de movimientos físicos coreografiados)	1 año y medio (18 semanas), 2 veces por semana, de 50 minutos	No menciona
			GC	Actividad física (balonmano, gimnasia y atletismo)	2 veces por semana (18 semanas)	No menciona
Memarmoghaddam M. y otros	7 a 11 años	36	GE	Programa de ejercicios físicos (como fútbol, baloncesto, para ejercicio aeróbico)	8 semanas, 3 sesiones por semana, 90 minutos	Moderada / Intensa
			GC	No recibió ninguna intervención		

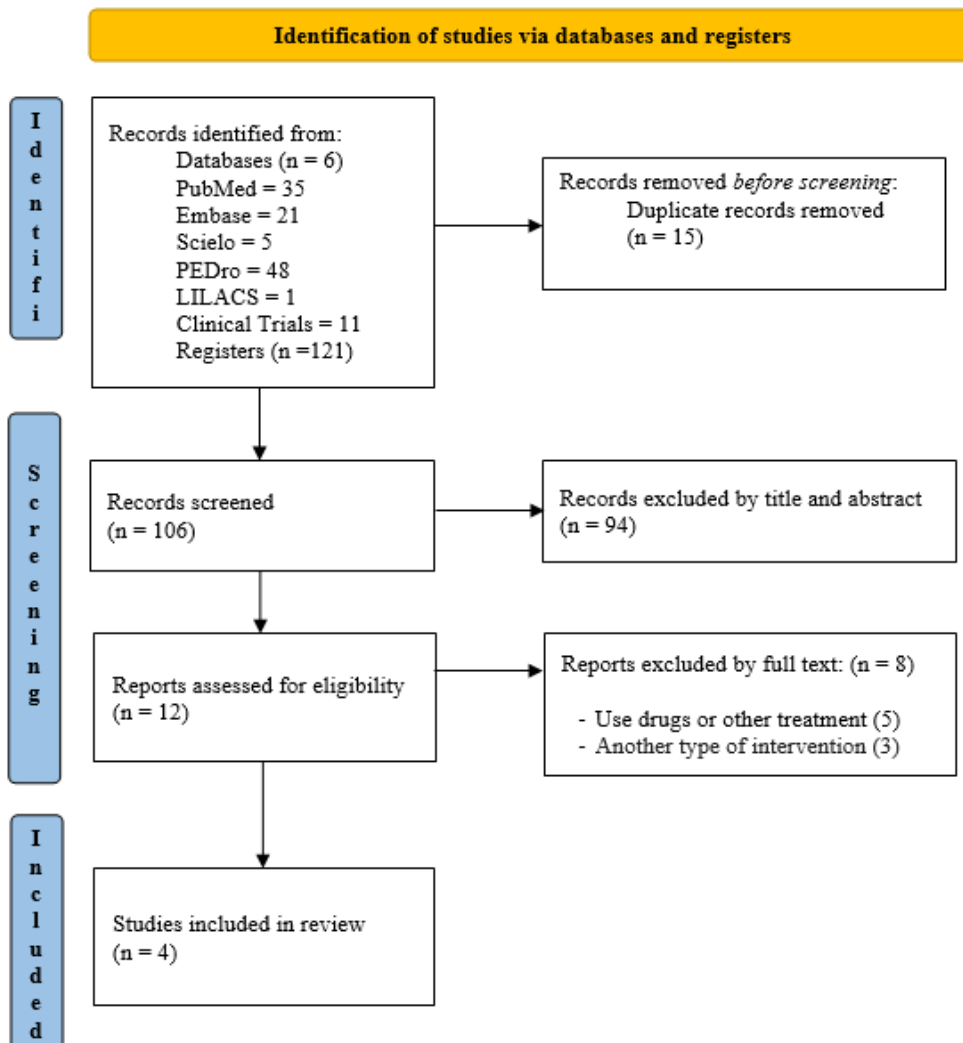
GE: Grupo experimental; GC: grupo control; AF: actividad física; TKD: Taekwondo

Tabla 6. Resultados de la medición de los estudios elegidos.

Autor	Prueba utilizada	Medida de la prueba	Grupo experimental		Grupo control	
			Valor P	Post Test	Valor P	Post Test
Hattabi S. y otros, 2022	Junior Hayling	CI (FE)	p <0.001	Mejoras significativas	No reporta	No significativo
Hattabi S y otros, 2019	Figura compleja de Rey	Percepción visual y memoria visual	p <0.001	Mejoras significativas	No reporta	No reporta
	Prueba de Stroop	Atención selectiva e Inhibición de respuesta	p <0.001	Mejoras significativas	No reporta	No reporta
	Junior Hayling	CI (FE)	p <0.05	Significativas	No reporta	No reporta
Kadri A. y otros	Prueba de Stroop	Atención (inhibición)	p <0.001	Mejoras significativas	p <0.001	No reporta
	Prueba de Ruff 2 y 7	Atención visual y sostenida	p <0.001	Mejoras significativas	p <0.001	No reporta
	Prueba de Stroop	Atención selectiva y flexibilidad cognitiva	p = 0.001	Mejoras significativas	No reporta	No reporta
Memarmoghaddam M. y otros	Prueba de Go, No Go	Inhibición de la conducta	p = 0.002	Mejoras significativas	No reporta	No reporta

CI: control inhibitorio; FE: función ejecutiva

Figura 1. Diagrama de flujo de la literatura seleccionada.



ANEXOS

Anexo 1. Formato PICO

Población	Niños y adolescentes con TDAH
Intervención	Ejercicio aeróbico
Comparación	Sin Intervención y/o ejercicio no aeróbico
Outcome	Efectividad sobre la función cognitiva ¿En niños con TDAH, el ejercicio aeróbico resulta
Pregunta de investigación	efectivo sobre la función cognitiva en comparación con ningún tratamiento y/o el ejercicio no aeróbico?

Anexo 2. Plantilla de extracciones de datos

Autor	Año de publicación	Objetivo del estudio	Población de estudio	Tamaño de muestra de la población	Metodología	Tipo de intervención y/o comparador	Duración	Intensidad	Medición de los resultados
-------	--------------------	----------------------	----------------------	-----------------------------------	-------------	-------------------------------------	----------	------------	----------------------------

Anexo 3. Documento de aprobación para ejecución del proyecto.



VICERECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

CAR-DUARO-209-24

Lima, 22 de Agosto del 2024

Señor(a) investigador(es)
CELIS SUSANIBAR NATALIA ALEJANDRA JESUS
GOYZUETA CARDENAS ANA CRISTINA
HUETE MORALES CYNTHIA LUCIA
Presente.

Es grato dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo y a la vez informarle que hemos recibido el proyecto de investigación titulado: "EFICACIA DE LOS EJERCICIOS AERÓBICOS EN LAS FUNCIONES COGNITIVAS, EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA" SIDISI 214748, el cual ha sido revisado y registrado en la Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios de la Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia debido a que por sus características no requiere evaluación por el Comité Institucional de Ética en Investigación en Humanos ni por el Comité Institucional de Ética para Uso de Animales.

Este proyecto puede iniciar su ejecución. Los cambios o enmiendas al protocolo presentado solo deben ejecutarse luego de una nueva evaluación y autorización por esta dirección. Adicionalmente, agradeceremos tenga a bien presentar el informe de cierre del proyecto al concluir la ejecución de este.



Atentamente,



Dra. Cynthia Hurtado Esquén
Directora
Dirección Universitaria de Asuntos
Regulatorios de la Investigación

www.cayetano.edu.pe
teléfono: 011 555 281200
319 0000 Anexo 281200
Apartado postal 0114
San Martín de Porres
Av. Honorio Delgado 030