

# Efectos del ejercicio físico en la calidad de vida de niñas, niños y adolescentes con autismo: una revisión bibliográfica

Effects of physical exercise on the quality of life of children and adolescents with autism: a literature review

## Resumen

El propósito de este estudio fue realizar una revisión bibliográfica sobre la evidencia científica existente acerca de los efectos de programas de actividad física y/o ejercicio físico en la conducta, el comportamiento, la socialización y la calidad de vida en niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista (TEA). Se realizó una búsqueda bibliográfica en PubMed y se identificaron un total de 12 artículos que cumplían los criterios de inclusión. Los resultados indican que las intervenciones acuáticas (natación), de deportes de contacto (judo), juegos (dinámicas de grupo), danza, deportes colectivos (mini-basket) y actividad física general, parecen fomentar cambios significativamente beneficiosos en la vida de niños/as y adolescentes con TEA, tales como la mejora en la gestión de emociones, la reducción de comportamientos autolesivos, el incremento de la autoestima y la autonomía personal, entre otros. Sin embargo, la ausencia de estudios superiores en duración a veinticuatro semanas, hace complicado conocer la permanencia de estos nuevos hábitos durante su vida, lo que a su vez dificulta la evaluación de si las mejoras en las variables estudiadas representan un salto realmente cualitativo y cuantificable a largo plazo.

## Palabras clave

Autismo, actividad física, deporte, discapacidad, inclusión.

## Abstract

The aim of this study was to carry out a bibliographic review on the existing scientific evidence about the effects of physical activity and/or physical exercise programs on conduct, behavior, socialization and quality of life in children and adolescents with autism spectrum disorder (ASD). A bibliographic search was performed in PubMed and a total of 12 articles that met the inclusion criteria were identified. The results indicate that aquatic interventions (swimming), contact sports (judo), games (group dynamics), dance, team sports (mini-basketball) and general physical activity seem to promote significantly beneficial changes in the lives of children and adolescents with ASD, such as improvement in emotion management, reduction of self-harming behaviors, increase in self-esteem and personal autonomy, among others. However, the absence of studies longer than twenty-four weeks makes it difficult to know the permanence of these new habits during their lifetime, which in turn makes it difficult to evaluate whether the improvements in the variables studied represent a real qualitative and quantifiable leap in the long term.

## Keywords

Autism, physical activity, sport, disability, inclusion.

**Ainhoa Vélaz Barquin**

<avelaz004@ikasle.ehu.eus>

Universidad del País Vasco. España

**Josune Rodríguez-Negro**

<josune.rodriguez@ehu.eus>

Universidad del País Vasco. España

**Bingen Marcos-Rivero**

<bmarcos005@ikasle.ehu.eus>

Universidad del País Vasco. España

**Javier Yanci Irigoyen**

<javier.yanci@ehu.eus>

Universidad del País Vasco. España



## Para citar:

Vélaz Barquin, A., Rodríguez-Negro, J., Marcos-Rivero, B. y Yanci Irigoyen, J. (2024). Efectos del ejercicio físico en la calidad de vida de niñas, niños y adolescentes con autismo: una revisión bibliográfica. *Revista Española de Discapacidad*, 12(1), 177-193.

**Doi:** <<https://doi.org/10.5569/2340-5104.12.01.09>>

**Fecha de recepción:** 17-10-2023

**Fecha de aceptación:** 19-04-2024



---

## 1. Introducción

El trastorno del espectro autista (TEA) es una afección del desarrollo neurobiológico, diagnosticado normalmente en la infancia o en las primeras etapas de la vida (Afsharnejad et al., 2019) y con una incidencia del 1 % de la población mundial (Toscano et al., 2021). El TEA implica, principalmente, dificultades en la interacción social, la comunicación, el comportamiento (Morales et al., 2021) y en intereses y actividades del día a día, que conducen a un deterioro cualitativo en áreas fundamentales de la vida diaria (Afsharnejad et al., 2019) provocando una afección significativa en el desarrollo de los menores y sus familias (Zhao y Chen, 2018).

A pesar de que se ha descrito que la práctica de actividad física y/o el ejercicio físico puede mejorar el desarrollo y la calidad de vida de personas con discapacidad (Carey et al., 2022), múltiples estudios han expuesto que, de forma general, los niños, niñas y adolescentes con discapacidad son menos activos físicamente que sus iguales sin discapacidad (Shields et al., 2019; Zhao y Chen, 2018). En particular, los menores con TEA también muestran niveles más bajos de actividad física (Ferreira et al., 2018; Sefen et al., 2020), aptitud física y competencia motora en comparación con sus iguales sin TEA (Haghighi et al., 2022). Estos menores niveles de práctica de actividad física pueden provocar una mayor vulnerabilidad al desarrollo de comorbilidades como el sobrepeso y la obesidad (Ferreira et al., 2018), mayores riesgos en trastornos del sueño, trastornos metabólicos, hiperactividad y trastornos de la actividad motora que pueden generar una mayor predisposición a tener una menor calidad de vida (Ferreira et al., 2018) y perfiles más bajos de salud (Sefen et al., 2020). Morales et al. (2021) expusieron que algunos de los principales motivos del bajo nivel de práctica de actividad física en personas con TEA pueden ser tanto los problemas sociales como los problemas de comportamiento.

En las últimas décadas se han publicado multitud de estudios, tanto experimentales como revisiones sistemáticas y meta-análisis, en los que se analizan los efectos de la actividad física y/o el ejercicio físico en la salud de las personas con TEA (Ferreira et al., 2018; Pan, 2010; Zhao y Chen, 2018). Sefen et al. (2020), en una revisión reciente, afirman que la actividad física permite mejorar la calidad de vida de las personas con trastorno del espectro autista a través de la modificación de diferentes parámetros fisiológicos, como son la reducción de la presión arterial, la mejora de la calidad del sueño y/o de la sensibilidad a la insulina, entre otras, reduciendo así el riesgo de padecer otras afecciones crónicas. Otros autores como Haghighi et al. (2022) afirman que a través de la práctica de actividad física se pueden obtener mejoras significativas en la competencia motriz, la fuerza y la potencia muscular, la flexibilidad, la agilidad, el equilibrio y el rendimiento físico. Atendiendo al conocimiento científico existente (Ferreira et al., 2018; Pierantozzi et al., 2022), parece que la actividad física y/o el ejercicio físico pueden ser buenos instrumentos para mejorar la salud y la calidad de vida de personas con TEA.

Sin embargo, aunque resulta imprescindible medir los efectos de diferentes programas de actividad física y/o ejercicio físico teniendo en cuenta las variables físico-fisiológicas expuestas anteriormente, también podría resultar interesante conocer el efecto que tiene la práctica de actividad física y/o ejercicio físico en el comportamiento, la interacción social y la calidad de vida de personas con TEA, ya que estudios anteriores han descrito que las personas con TEA se caracterizan principalmente por tener dificultades en la interacción social, la comunicación y el comportamiento (Morales et al., 2021). En este sentido, tanto en personas sin discapacidad (Sansi et al., 2021) como en personas con TEA (Caputo et al., 2018) se ha des-

critico que participar en programas de actividad física y/o ejercicio físico juega un papel fundamental para influir positivamente, no sólo en su condición física, sino también en su autoestima, la interacción social, la comunicación y el comportamiento, permitiéndoles mantener un estilo de vida positivo en su vida a largo plazo (Zhao y Chen, 2018).

No obstante, teniendo en cuenta que existen diferentes programas de intervención de actividad física y/o ejercicio físico, y que tanto la interacción social, la comunicación y el comportamiento se han medido mediante diferentes instrumentos, resulta necesario realizar una revisión de la literatura que ayude a clarificar los efectos de la actividad física y el ejercicio físico en personas con TEA en estas dimensiones. Esto se debe a que, a conocimiento de los autores, no existe ninguna recopilación que recoja de forma clara y ordenada, evidencias sobre los factores a tener en cuenta en el diseño de programas de actividad física y/o ejercicio físico destinados a niños/as y adolescentes con TEA. Por lo tanto, el objetivo fundamental de la revisión será conocer la evidencia científica sobre los efectos de programas de actividad física y/o ejercicio físico en la conducta, el comportamiento, la socialización y la calidad de vida en personas con TEA durante diferentes etapas de su vida; siendo la infancia y la adolescencia los periodos de estudio de este trabajo.

---

## 2. Método

### Búsqueda estratégica

Entre noviembre de 2022 y abril de 2023 se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed sobre el tema descrito en apartados anteriores. La estrategia de búsqueda se basó en estudios escritos en idioma inglés y sin límite de fecha de publicación. Se realizaron dos búsquedas simultáneas y utilizando las siguientes palabras clave: por un lado, (1) “autism spectrum disorders” (trastorno del espectro autista); AND (2) “exercise program effects” (efectos de un programa de ejercicio físico); AND (4) “behaviour” (comportamiento), y por otro lado, (1) “autism spectrum disorders” (trastorno del espectro autista); AND (2) “exercise program effects” (efectos de un programa de ejercicio físico); AND (4) “health” (salud).

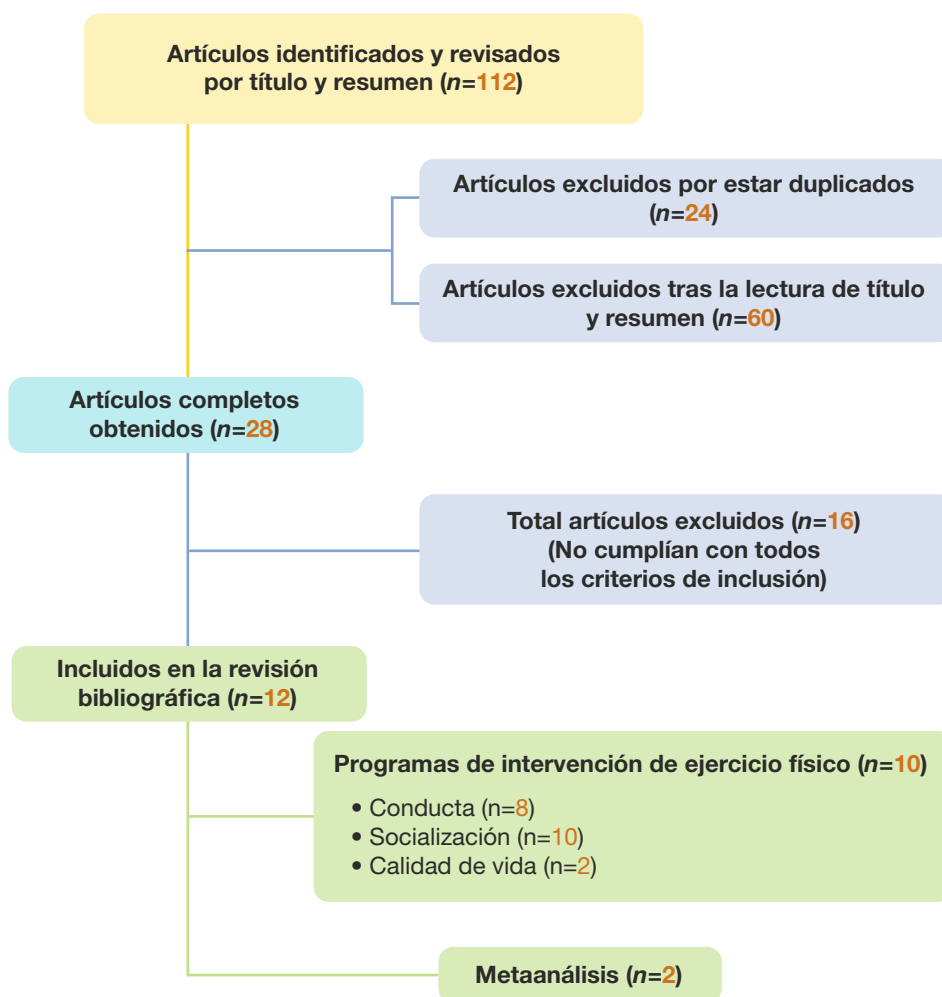
### Criterios de inclusión

Los estudios fueron evaluados y seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión: 1) personas diagnosticadas con trastorno del espectro autista; 2) participantes menores de edad (con edades comprendidas entre los 3 y los 18 años); 3) aplicación de programas de intervención de actividad física y/o ejercicio físico con evaluación inicial (pre-test) y final (post-test) de la conducta, la interacción social y/o la calidad de vida; 3) descripción específica de los contenidos de los programas de actividad física y/o ejercicio físico; 4) evaluación de los efectos de los diferentes programas en función del tipo de actividad, la duración de la intervención y la frecuencia de las sesiones ejecutadas por semana y 5) metaanálisis o revisiones sistemáticas que describieran conclusiones clarificadoras sobre los efectos de diferentes programas en menores con TEA.

### Evaluación de calidad del título/resumen y colección de estudios

La búsqueda fue realizada por una investigadora en la base de datos contemplada en el estudio y utilizando los criterios de búsqueda expuestos anteriormente. Una vez realizada la búsqueda completa, se eliminaron los artículos duplicados. Con los resultados obtenidos, se realizó una lectura del título y resumen para obtener artículos potenciales de inclusión en la revisión. Posteriormente, se evaluaron los textos completos de los artículos seleccionados con el fin de determinar si cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Finalmente, aquellos artículos que cumplían los criterios de inclusión fueron revisados en profundidad. La búsqueda reportó un total de 112 referencias, que después de eliminar duplicados y referencias no adecuadas por título y resumen se obtuvo el texto completo de 28 artículos. Tras una revisión de los textos completos, se procedió a la exclusión de 16 artículos, seleccionando finalmente solo 12 artículos que cumplían con los criterios de inclusión establecidos en el presente estudio (figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica



Fuente: elaboración propia.

### Extracción y síntesis de datos

Los datos extraídos de cada estudio incluyeron perfil y edad de las personas participantes, número de participantes, tipo de programas de actividad física y/o ejercicio físico, detalles significativos de la intervención, tipos de tests y/o escalas utilizadas, resultados y conclusiones.

---

## 3. Resultados

En la presente revisión fueron incluidos 12 estudios, con un total de 270 participantes (sin contar los dos meta-análisis). Los estudios seleccionados analizaron los efectos de diferentes programas de actividad física y/o ejercicio físico en niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista (TEA) en variables como la conducta ( $n=8$ ), la socialización ( $n=10$ ) y la calidad de vida ( $n=2$ ). Algunos de ellos evaluaban dos de las tres variables en cuestión. En relación al sexo de los participantes, cinco de los doce estudios no especifican el sexo (Najafabadi et al., 2018; Zhao y Chen, 2018; Wang et al., 2020; Sansi et al., 2021; Haghghi et al., 2022), otro especifica que está llevado a cabo con participantes de ambos sexos, pero no concreta la cantidad de cada uno (Morales et al., 2021), en los dos meta-análisis tampoco se conoce la cantidad de participantes de cada sexo (Sefen et al., 2020; Toscano et al., 2021) y del resto, se concreta que han sido llevados a cabo con un total de 90 niños y 6 niñas (Zanobini y Solari, 2019; Rivera et al., 2020; Marzouki et al., 2022; Carey et al., 2022), es decir, la gran mayoría de intervenciones han estudiado los efectos en varones. Por otro lado, la edad de los participantes osciló entre los 3 y los 18 años, es decir, participantes que se encuentran entre la edad infantil y la adolescencia.

### La conducta y el comportamiento

Con respecto a los efectos que tienen los programas de actividad física y/o ejercicio físico sobre la conducta y el comportamiento se han incluido ocho artículos (Zanobini y Solari, 2019; Rivera et al., 2020; Sefen et al., 2020; Wang et al., 2020; Morales et al., 2021; Toscano et al., 2021; Haghghi et al., 2022; Marzouki et al., 2022) atendiendo a los criterios de inclusión establecidos. Los resultados principales de los artículos se muestran en la tabla 1. Los ocho artículos exponen que la actividad física y/o los programas de ejercicio físico analizados tuvieron efectos positivos en la conducta de los niños/as con TEA participantes. Aunque no existe un consenso en la frecuencia de sesiones por semana, ni en la duración de cada sesión, la evidencia científica analizada coincide en que los programas deben tener una duración mínima de intervención de ocho semanas (Rivera et al., 2020; Morales et al., 2021; Haghghi et al., 2022; Marzouki et al., 2022). Más concretamente, se ha expuesto que diferentes programas de ejercicio físico permiten disminuir las conductas estereotipadas de los niños/as con TEA (Haghghi et al., 2022; Marzouki et al., 2022); que afectan positivamente en los comportamientos repetitivos, conduciéndolos a una disminución de las dificultades funcionales, incluidos comportamientos como la hiperactividad, la agresión y las autolesiones que son comunes en los niños/as con TEA (Morales et al., 2021; Wang et al., 2020); que mejoran el comportamiento desadaptativo (Sefen et al., 2020); y que minimizan los comportamientos disruptivos (Zanobini y Solari,

2019) y los síntomas entre los sujetos con TEA (Toscano et al., 2021). Además, se ha observado que los padres y madres de niños/as con TEA perciben que existe una relación entre la práctica de actividad física y/o ejercicio físico con una mayor predisposición hacia experiencias nuevas y una menor agresividad (Rivera et al., 2020).

**Tabla 1. Efectos de los programas de intervención de actividad física o ejercicio físico en la conducta y el comportamiento de niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista**

ESTUDIO	MUESTRA	PROGRAMA	DURACIÓN	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
Zanobini y Solari (2019)	25 niños 3-8 años	Programa de natación sobre las habilidades interpersonales, los gestos autistas y las habilidades acuáticas	24 semanas 1 sesión cada 15 días 30 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de verificación del comportamiento del autismo (comportamiento sensorial, uso del cuerpo y objetos y habilidades de autoayuda).</li> </ul>	Mejoras en manierismos autistas y en comportamientos disruptivos.
Rivera et al. (2020)	25 niños/as 8-17 años (22 chicos y 3 chicas)	Programa de judo	8 semanas 1 sesión/semana 45 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de verificación de comportamiento aberrante (irritabilidad, letargo, comportamientos inapropiados e hiperactividad).</li> </ul>	Mejoras en conductas agresivas, obediencia, confianza en sí mismos, disfrute de la actividad, paciencia, concentración y atención.
Sefen et al. (2020)		TEACHH (tratamiento de educación de niños/as autistas y con problemas de comunicación relacionados)		Revisión sistemática y metaanálisis.	Mejoras en el comportamiento desadaptativo.
Wang et al. (2020)	33 niños 3-6 años	Un programa de MBTP (mini-basket)	12 semanas 5 sesiones/semana 40 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escala de calificación del autismo infantil.</li> <li>Informe de evaluación clínica.</li> <li>Children's Sleep Habits Questionnaire.</li> <li>Cuestionario de conducta alimentaria infantil.</li> <li>Evaluación de funciones ejecutivas (Inventario de funcionamiento ejecutivo infantil validado).</li> <li>Evaluación de los síntomas centrales.</li> </ul>	Influye positivamente en el comportamiento repetitivo entre los niños/as en edad preescolar con TEA.
Morales et al. (2021)	11 niños/as 9-13 años	Intervención de entrenamiento de judo adaptado	8 semanas 1 sesión/semana 75 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escala Gilliam Autism Rating Scale. 3ª edición (conductas repetitivas, respuestas emocionales, estilo cognitivo y habla desadaptativa).</li> </ul>	Afecta positivamente a los comportamientos repetitivos, disminuye los comportamientos hiperactivos, la agresión y las autolesiones. El estilo cognitivo y el habla desadaptativa no sufrieron mejoras.
Toscano et al. (2021)		Ejercicio como herramienta farmacológica		Revisión sistemática y metaanálisis.	Minimizan los síntomas entre los sujetos con TEA.

ESTUDIO	MUESTRA	PROGRAMA	DURACIÓN	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
Haghighi et al. (2022)	16 niños 6-10 años	Entrenamiento físico combinado (un programa de juego, baile y entrenamiento de resistencia)	8 semanas 3 sesiones/ semana 60 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gilliam Autism Rating Scale. 2ª edición (GARS-2) – observación directa y entrevista con los padres en un periodo de 6 horas (conductas estereotipadas).</li> <li>Las escalas de inteligencia de Wechsler (WISC-4).</li> </ul>	Disminución de conductas estereotipadas.
Marzouki et al. (2022)	22 niños/as (19 niños y 3 niñas)	Programa acuático técnico o un programa acuático basado en juegos	8 semanas 2 sesiones/ semana 60 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un diseño de medición pre-post aleatorio, paralelo y controlado.</li> <li>Prueba de desarrollo motor grueso (TGMD-2).</li> <li>La subescala de estereotipias de la Escala de calificación de autismo de Gilliam (GARS-2).</li> <li>Lista de verificación de regulación emocional (ERC).</li> <li>Protocolo de entrenamiento: método Halliwick (adaptación al agua, rotaciones, movimiento y control del movimiento en el agua) y las habilidades básicas de natación.</li> </ul>	Genera un efecto significativo y positivo en el comportamiento estereotípico.

Fuente: elaboración propia.

## La socialización

Los efectos que tienen los programas de actividad física y/o ejercicio físico sobre la socialización de niños/as y adolescentes con TEA han sido analizados en 10 artículos (Najafabadi et al., 2018; Zhao y Chen, 2018; Zanobini y Solari, 2019; Rivera et al., 2020; Sefen et al., 2020; Wang et al., 2020; Morales et al., 2021; Sansi et al., 2021; Toscano et al., 2021; Marzouki et al., 2022) de los 12 incluidos en la presente revisión. De forma similar al apartado anterior, tampoco existe un consenso sobre la frecuencia de las sesiones a la semana ni sobre la duración de las mismas. No obstante, la mayoría de los estudios coinciden en la duración de la intervención.

Los resultados obtenidos en los diez artículos ponen de manifiesto los numerosos beneficios que presenta la actividad física y/o el ejercicio físico en la socialización de niños/as y adolescentes con TEA (tabla 2), a través de intervenciones de entre ocho y doce semanas. Concretamente, se han observado mejoras en la interacción social (Najafabadi et al., 2018), en la comunicación social y en las respuestas emocionales (Morales et al., 2021; Wang et al., 2020), en las habilidades sociales, y en generar cambios positivos en sus actitudes (Sansi et al., 2021), en el comportamiento social (Sefen et al., 2020), en el comportamiento antisocial (Zanobini y Solari, 2019), en las relaciones interpersonales aumentando la frecuencia de la interacción social (Zhao y Chen, 2018) y en la reducción de aquellos problemas de conducta que contribuyen a la integración social en niños/as con TEA (Marzouki et al., 2022). Además, un estudio ha expuesto que el ejercicio físico permite

mejorar el rendimiento motor y puede afectar indirectamente a las principales deficiencias de comunicación social de las personas con TEA, ya que brinda mayores oportunidades para la socialización con sus compañeros/as y un mejor enfoque de atención (Toscano et al., 2021). Por otro lado, también se ha descrito que los padres y madres de niños/as que participan en programas de ejercicio físico declaran percibir mejoras en las habilidades sociales, la autoestima, la autoconfianza, la paciencia y en la capacidad para interactuar con otros compañeros/as de sus hijos/as y mejoras en las relaciones familiares (Rivera et al., 2020).

**Tabla 2. Efectos de los programas de intervención de actividad física o ejercicio físico en la socialización de niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista**

ESTUDIO	MUESTRA	PROGRAMA	DURACIÓN	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
Najafabadi et al. (2018)	28 niños 5-12 años	Programa de natación sobre las habilidades interpersonales, los gestos autistas y las habilidades acuáticas	El programa SPARK (Deportes, Juegos y Recreación Activa para Niños)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La prueba de competencia motora Bruininkse-Oseretsky (BOTMP).</li> <li>• La lista de verificación de evaluación del tratamiento del autismo (ATEC).</li> <li>• La segunda edición de la escala de calificación del autismo de Gilliam (GARS-2): evalúa la interacción social y la comunicación.</li> </ul>	Mejoras en la interacción social en niños/as con TEA.
Zhao y Chen (2018)	41 niños 5 - 8 años	Programa de actividad física estructurada en la interacción social	12 semanas 2 sesiones/ semana 60 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Evaluación del Skills-Revised (ABLLS-R): el área de interacción social.</li> <li>• Las Escalas de Calificación del Sistema de Mejoramiento de Habilidades Sociales (SSIS-RS): habilidades sociales, los comportamientos problemáticos y la competencia académica y las habilidades sociales en niños/as con problemas sociales y sociales, problemas de comportamiento.</li> <li>• Guía de entrevistas semiestructuradas para padres (PSSIG).</li> <li>• Cuestionarios abiertos para voluntarios (VOEQ).</li> <li>• El programa de intervención también utilizó el modelo de tratamiento y educación de niños autistas y con problemas de comunicación (TEACCH).</li> <li>• Entrevistas semiestructuradas y cuestionarios a padres y voluntarios (percepciones de padres y voluntarios sobre los efectos del programa de actividad física estructurada en la interacción social y la comunicación. Los resultados del PSSIG).</li> </ul>	Mejoras en las relaciones interpersonales y aumento en la frecuencia de la interacción social. Esto permite una mejora del desarrollo social en niños/as con TEA a través de una mejor comunicación que está directamente relacionada con la mejorar la interacción social.



ESTUDIO	MUESTRA	PROGRAMA	DURACIÓN	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
Zanobini y Solari (2019)	25 niños 3-8 años	Programa de natación sobre las habilidades interpersonales, los gestos autistas y las habilidades acuáticas.	12 sesiones 1 sesión cada 15 días 30 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de verificación del comportamiento del autismo – evalúa la presencia de conductas autistas (relación social, lenguaje y habilidades de comunicación y habilidades sociales).</li> <li>• Escala de respuesta social (observaciones de los padres) – conciencia social, cognición social, comunicación social y motivación social.</li> </ul>	Eficaz para reducir el comportamiento antisocial.
Rivera et al. (2020)	25 niños/as 8-17 años (22 chicos y 3 chicas)	Programa de judo	8 semanas 1 sesión/ semana 45 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de verificación de comportamiento aberrante (irritabilidad, letargo, comportamientos inapropiados e hiperactividad).</li> </ul>	Mejoras percibidas en factores como las habilidades sociales, las relaciones familiares y en la capacidad para interactuar con otros compañeros.
Sefen et al. (2020)		TEACHH (tratamiento de educación de niños/as autistas y con problemas de comunicación relacionados)		Revisión sistemática y metaanálisis.	Mejoras de moderadas a grandes en el comportamiento social.
Wang et al. (2020)	33 niños 3-6 años	Un programa de MBTP (mini-basket)	12 semanas 5 sesiones/ semana 40 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de calificación del autismo infantil.</li> <li>• Informe de evaluación clínica.</li> <li>• Children's Sleep Habits Questionnaire.</li> <li>• Cuestionario de conducta alimentaria infantil.</li> <li>• Evaluación de funciones ejecutivas (Inventario de funcionamiento ejecutivo infantil validado).</li> <li>• Evaluación de los síntomas centrales.</li> <li>• Escala de respuesta social (deterioro de la comunicación social).</li> </ul>	Puede influir positivamente en la comunicación social entre los niños/as en edad preescolar con TEA.
Morales et al. (2021)	11 niños/as 9-13 años	Intervención de entrenamiento de judo adaptado	8 semanas 1 sesión/ semana 75 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala Gilliam Autism Rating Scale. 3ª edición (interacción social, comunicación social y habla desadaptativa).</li> </ul>	Mejoras en la interacción social, comunicación social y respuestas emocionales.

ESTUDIO	MUESTRA	PROGRAMA	DURACIÓN	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
Sansi et al. (2021)	45 niños/as 6-11 años	Programa de actividad física inclusivo sobre la motricidad, habilidades sociales y actitudes	12 semanas 2 sesiones/ semana 60 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La participación en IPA, que es una herramienta eficaz en el desarrollo de la comunicación y la interacción social (FMS y las habilidades sociales del alumnado, se utilizó la Prueba de desarrollo motor grueso-3 (TGMD-3)).</li> <li>• Escala de actividad de amistad (FAS) (Bak y Siperstein 1987).</li> <li>• Lista de verificación de adjetivos (ACL) (Siperstein, 1980) para las actitudes de los compañeros TD hacia los estudiantes con TEA.</li> <li>• El SSRS-PF se administra a los padres para evaluar las percepciones de los padres sobre las dificultades de conducta y los déficits en habilidades sociales del niño/a.</li> </ul>	Método efectivo para mejorar las habilidades sociales del estudiantado con TEA, además de generar cambios positivos en sus actitudes.
Toscano et al. (2021)		Ejercicio como herramienta farmacológica		Revisión sistemática y metaanálisis.	Mejoras en las principales deficiencias de comunicación social de las personas con TEA al brindar mayores oportunidades para la socialización con sus compañeros/as y un mejor enfoque de atención.
Marzouki et al. (2022)	22 niños/as (19 niños y 3 niñas)	Programa acuático técnico o un programa acuático basado en juegos	8 semanas 2 sesiones/ semana 60 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un diseño de medición pre-post aleatorio, paralelo y controlado.</li> <li>• Prueba de desarrollo motor grueso (TGMD-2).</li> <li>• La subescala de estereotipias de la Escala de calificación de autismo de Gilliam (GARS-2).</li> <li>• Lista de verificación de regulación emocional (ERC).</li> <li>• Protocolo de entrenamiento: método Halliwick (adaptación al agua, rotaciones, movimiento y control del movimiento en el agua) y las habilidades básicas de natación.</li> </ul>	La reducción de conductas estereotipadas está en relación con la actividad física, lo que también contribuye a la integración social en niños/as con TEA, a través de su efecto en la reducción de problemas de conducta.

Fuente: elaboración propia.

### La calidad de vida

Finalmente, los efectos que tienen los programas de actividad física y/o ejercicio físico sobre la calidad de vida de niños/as y adolescentes con TEA han sido analizados en 3 estudios (tabla 3). Los tres artículos coinciden en que los diferentes programas de actividad física y/o ejercicio físico utilizados muestran beneficios en la calidad de vida de los/as niños/as y adolescentes con TEA.

Concretamente, Marzouki et al. (2022), después de llevar a cabo un programa acuático técnico y un programa acuático basado en juegos durante 8 semanas, observaron mejoras en la condición física, la orientación en el agua, la confianza, la conciencia corporal y las habilidades emocionales, así como en la autonomía personal, que transfiriéndolo al día a día puede ofrecer una mejora de la calidad de vida de dicho colectivo. Por otro lado, Morales et al. (2021) también confirman que el uso de deportes de combate o artes marciales, durante una intervención de 8 semanas, influyen en la calidad de vida de los niños/as con TEA. Por último, Carey et al. (2022), a través de un programa de ejercicios con una duración de 16 semanas, muestran que un programa de ejercicio físico puede reducir la ansiedad en los niños/as con síntomas moderados a severos de TEA en entornos escolares, lo que deriva directamente en una mejora de la calidad de vida de los mismos.

**Tabla 3. Efectos de los programas de intervención de actividad física o ejercicio físico en la calidad de vida de niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista**

ESTUDIO	MUESTRA	PROGRAMA	DURACIÓN	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
Morales et al. (2021)	11 niños/as 9-13 años	Intervención de entrenamiento de judo adaptado	8 semanas 1 sesión/ semana 75 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala Gilliam Autism Rating Scale. 3ª edición (conductas repetitivas, interacción y comunicación social, respuestas emocionales, estilo cognitivo y habla desadaptativa).</li> </ul>	Mejoras de comportamientos ejecutivos y psicosociales.
Carey et al. (2022)	24 niños 5-18 años (varones)	Programa de ejercicio escolar	16 semanas 3 sesiones/ semana 60 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de ansiedad para niños/as por ASD-ASC (por el desempeño, la excitación ansiosa, la ansiedad por la separación y la incertidumbre).</li> </ul>	Reducción de la ansiedad en niños/as con síntomas moderados a severos de autismo en entornos escolares. Los valores de las subescalas de ansiedad de desempeño, excitación ansiosa e incertidumbre calificadas por el maestro mejoraron significativamente, sin embargo, no se observaron mejoras significativas en los niveles de ansiedad informados por los padres.

ESTUDIO	MUESTRA	PROGRAMA	DURACIÓN	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
Marzouki et al. (2022)	22 niños/as (19 niños y 3 niñas)	Programa acuático técnico o un programa acuático basado en juegos	8 semanas 2 sesiones/semana 60 min/sesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un diseño de medición pre-post aleatorio, paralelo y controlado.</li> <li>• Prueba de desarrollo motor grueso (TGMD-2).</li> <li>• La subescala de estereotipias de la Escala de calificación de autismo de Gilliam (GARS-2).</li> <li>• Lista de verificación de regulación emocional (ERC).</li> <li>• Protocolo de entrenamiento: método Halliwick (adaptación al agua, rotaciones, movimiento y control del movimiento en el agua) y las habilidades básicas de natación.</li> <li>• Evaluación de la regulación emocional (ERC).</li> </ul>	No se han observado cambios significativos en el funcionamiento emocional. Sin embargo, sí se han podido observar mejoras en la autonomía personal.

Fuente: elaboración propia.

#### 4. Discusión

Tal y como se destaca en apartados anteriores, el objetivo fundamental de la presente revisión es conocer la evidencia científica existente sobre los efectos de diferentes programas de actividad física y/o ejercicio físico en variables como la conducta, el comportamiento, la socialización y la calidad de vida de personas con TEA durante las primeras etapas de la vida: la infancia y la adolescencia. Teniendo en cuenta los artículos revisados durante el estudio, se puede observar que la mayor parte de las intervenciones de actividad física y/o ejercicio físico analizadas tienen efectos positivos en dichos aspectos en niños/as y adolescentes con TEA. Este dato resulta muy positivo y revelador cuando se habla de programas destinados a niños/as y adolescentes con este perfil tan característico, ya que el TEA implica principalmente mayores dificultades en la interacción social, la comunicación, el comportamiento (Morales et al., 2021), respecto a personas sin esta afección. Por lo tanto, promover la práctica de actividad física y/o ejercicio físico resulta ser una propuesta interesante e importante para mejorar sus capacidades personales, sociales y su calidad de vida.

Anteriores estudios han expuesto que la conducta y el comportamiento son dos aspectos que se encuentran alterados en niños/as y adolescentes con TEA (Afsharnejad et al., 2019; Morales et al., 2021). Esto, en muchas ocasiones, genera menores oportunidades para participar de manera activa en su vida social (Zhao et al., 2021) y en programas de actividad física y/o ejercicio físico. Los resultados de la presente revisión describen que los ocho artículos incluidos en los que se analizan los efectos de distintos programas de actividad física y/o ejercicio físico en la conducta y el comportamiento mostraron mejoras significativas en niños/as y adolescentes con TEA (Zanobini y Solari, 2019; Rivera et al., 2020; Sefen et al., 2020; Wang et al., 2020; Morales et al., 2021; Toscano et al., 2021; Haghghi et al., 2022; Marzouki et al., 2022). Los programas

de intervención eran programas basados en intervenciones acuáticas (Zanobini y Solari, 2019; Marzouki et al., 2022), deportes de contacto como el judo (Rivera et al., 2020; Morales et al., 2021), deportes colectivos como el baloncesto (Wang et al., 2020), juegos o tratamientos de educación de niños con autismo y con problemas de comunicación (Sefen et al., 2020), ejercicio como un tratamiento farmacológico (Toscano et al., 2021) o intervenciones fundamentadas en el juego, el baile y la resistencia cardiorrespiratoria (Haghighi et al., 2022), con una duración variable de entre ocho y veinticuatro semanas. Los trabajos incluidos en la revisión observaron que los programas de intervención provocaban efectos positivos en manierismos autistas (Zanobini y Solari, 2019), comportamientos disruptivos (Zanobini y Solari, 2019; Sefen et al., 2020), conductas agresivas (Rivera et al., 2020; Morales et al., 2021) y en el comportamiento estereotípico (Haghighi et al., 2022), entre otras variables. Esto puede ser debido a numerosos aspectos. En primer lugar, las intervenciones están estructuradas en sesiones con un calentamiento previo, una parte principal y una vuelta a la calma (Haghighi et al., 2022; Marzouki et al., 2022) que permiten a los participantes afrontar de manera gradual la programación establecida. Por otro lado, las intervenciones se caracterizan por proponer sistemas estructurados de trabajo (Sefen et al., 2020), rutinas precisas en cuanto al tipo de actividad, el lugar de práctica, la duración y el horario de ejecución, así como la interiorización y ejecución de las reglas de una dinámica determinada (Zanobini y Solari, 2019), que ofrece a los participantes una anticipación de su día a día. Otro de los aspectos fundamentales que permiten encauzar la conducta y el comportamiento de los participantes resulta ser el disfrute que experimentan en cada actividad (Rivera et al., 2020), ya que a través de la recreación se adquieren hábitos positivos que fomentan el autoconocimiento, repercutiendo directamente en una mejor gestión o control de las emociones (Morales et al., 2021). Por lo tanto, la actividad física y/o el ejercicio físico parecen ser tratamientos no farmacológicos beneficiosos para mejorar la conducta y comportamiento de niños/as y adolescentes con TEA.

Además de la conducta y el comportamiento, se ha descrito que la socialización es uno de los mayores problemas en personas con TEA (Morales et al., 2021). Por este motivo, múltiples estudios se han centrado en analizar cómo provocar mejoras en la interacción social, la comunicación y la socialización de personas con TEA (Najafabadi et al., 2018; Zhao y Chen, 2018; Zanobini y Solari, 2019; Rivera et al., 2020; Sefen et al., 2020; Wang et al., 2020; Morales et al., 2021; Sansi et al., 2021; Toscano et al., 2021; Marzouki et al., 2022). Los resultados de la revisión muestran que diez de los doce artículos seleccionados en los que se realizaron juegos y recreación (Najafabadi et al., 2018), programas de actividad física estructurada (Zhao y Chen, 2018), con deportes colectivos (Wang et al., 2020), de contacto (Rivera et al., 2020; Morales et al., 2021), intervenciones basadas en la motricidad (Sansi et al., 2021; Toscano et al., 2021), tratamientos de educación (Sefen et al., 2020) o intervenciones acuáticas (Zanobini y Solari, 2019; Marzouki et al., 2022) en niños/as con autismo y con problemas de comunicación mediante programas de una duración de entre ocho y doce semanas, provocan efectos positivos en la interacción social (Najafabadi et al., 2018; Marzouki et al., 2022), las relaciones interpersonales (Zhao y Chen, 2018; Rivera et al., 2020), el comportamiento antisocial (Zanobini y Solari, 2019), las habilidades sociales (Sansi et al., 2021), la comunicación y la integración social (Morales et al., 2021) de los menores con TEA. Esto puede ser debido a que se les ofrece la oportunidad de participar en ambientes y/o contextos sociales (Morales et al., 2021) en los que intrínsecamente no se ven motivados a intervenir. En un estudio reciente (Rivera et al., 2020) se destacan los testimonios de dos padres con niños/as con TEA: por un lado, “él [su hijo] dudaba. No quería hacerlo [judo], pero una vez que comenzó, comenzó a disfrutarlo”, y, por otro lado, “él estaba más dispuesto a hacer cosas en grupo [como resultado del programa de judo]. Es decir, la actividad física y/o el ejercicio físico también resultan ser intervenciones efectivas para mejorar las habilidades interpersonales de los menores con TEA, ya que fomentan una mejor interacción entre estos mismos y su entorno.

Finalmente, con respecto a la última variable estudiada, dos estudios incluidos en la presente revisión que miden directamente la calidad de vida de niños/as y adolescentes con TEA a través de programas de intervención basados en deportes de contacto (Morales et al., 2021) y de ejercicio escolar (Carey et al., 2022), con una duración de entre ocho y dieciséis semanas, observan mejoras significativas en los comportamientos ejecutivos y psicosociales y en la ansiedad de los menores con TEA. Sin embargo, el tercer estudio incluido, en el que se analiza el efecto de un programa de ocho semanas basado en una intervención acuática (Marzouki et al., 2022) con niños y niñas con TEA, aunque no muestra efectos significativos en el funcionamiento emocional, sí lo hace en la autonomía personal. Es decir, la práctica de actividad física y/o ejercicio físico ofrece una mejora de la calidad de vida de los/as niños/as y adolescentes con TEA, ya que garantiza una disminución de comportamientos autoagresivos (Marzouki et al., 2022) y autolesivos, frena el estilo de vida sedentario y ofrece situaciones de cooperación que contribuyen al bienestar y la integración de este colectivo en su entorno social (Morales et al., 2021).

En cuanto a las limitaciones del presente estudio, cabe destacar que no está exento de ellas. Por un lado, es importante mencionar que la información se ha extraído únicamente de una base de datos (Pubmed). Posiblemente, si se hubieran incluido otras bases de datos como ERIC, Web of Science (WOS), SPORTDiscus, Scopus, etc., se hubiera podido incluir algunos trabajos más en la revisión. Por otro lado, en la presente revisión sólo se han incluido artículos publicados en inglés, con una muestra cuyas poblaciones de estudio corresponden a individuos en la etapa infantil y adolescencia, con el propósito de analizar aspectos relacionados con la conducta, la socialización y la calidad de vida de los menores con TEA. Por lo tanto, quedaban fuera del alcance de la revisión artículos publicados en otros idiomas, en personas adultas con TEA y los que analizaban los efectos de los programas de intervención en otras variables diferentes a las expuestas en los criterios de inclusión. Finalmente, al tratarse de una revisión bibliográfica y no una revisión sistemática, no se ha utilizado el protocolo establecido para revisiones sistemáticas, por lo que es posible que el presente trabajo no haya recogido todos los artículos existentes sobre la temática.

---

## 5. Conclusiones

El presente documento presenta una revisión bibliográfica de doce estudios publicados sobre los efectos de diferentes programas de actividad física y/o ejercicio físico en el comportamiento, la interacción social y la calidad de vida de niños/as y adolescentes con TEA, siendo este último una afección que puede interferir en la función física y social y la calidad de vida de las personas, especialmente en niños/as y adolescentes, debido a la vulnerabilidad que sufren en la etapa en la que se encuentran. Los resultados del presente estudio muestran que distintos programas de actividad física y/o ejercicio físico permiten mejorar la conducta (disminuyendo la agresividad y los comportamientos desadaptativos), aumentar la capacidad de relación con otras personas y el entorno, y mejorar la habilidad de comunicación, entre otros; aspectos directamente relacionados con la función física, social y la calidad de vida de las personas.

Los estudios resultan ser muy variados, incluyendo muestras de niños/as y adolescentes, de entre 3 y 18 años, en intervenciones de diferentes características tales como: programas acuáticos (natación), deportes colectivos (mini-basket), deportes de contacto (judo), de juegos y recreación (dinámicas de grupo), motrici-

dad y actividad física general. La duración de las intervenciones también oscila en una horquilla muy amplia (entre 8 y 24 semanas), así como la frecuencia y la duración de las sesiones por semana, que varía desde una sesión de 30 minutos cada 15 días, hasta cinco sesiones de 45 minutos por semana, pasando por una sesión semanal de 75 minutos, o dos-tres sesiones de 40-60 minutos.

En términos prácticos, aunque en un programa de intervención acuática no existen efectos significativos en el funcionamiento emocional de los/as niños/as y adolescentes con TEA, resulta imprescindible destacar que en el resto de intervenciones, sí se han podido demostrar mejoras significativas en el comportamiento desadaptativo, la interacción social y en la propia calidad de vida; además de mostrar efectos positivos en otras muchas variables físico-fisiológicas y psicológicas, como la capacidad física, la predisposición a ejecutar nuevas tareas, la autoestima o la motivación por llevar a cabo un mayor nivel de práctica de actividad física en el día a día.

Aun así, es necesaria una investigación más profunda en este campo para comprender mejor los efectos de los programas a largo plazo, ya que después de las ocho, doce o veinticuatro semanas de intervención, no se lleva a cabo ningún tipo de seguimiento que permita conocer la duración de los beneficios de la actividad física y/o ejercicio físico en la vida de este colectivo tan característico. Por otro lado, resulta fundamental tener en cuenta que las necesidades y habilidades individuales de cada persona son únicas, por lo que no hay un enfoque único, válido y fiable que funcione para todos/as. Es decir, es importante conocer las características individuales de cada niño/a y/o adolescente para poder satisfacer las necesidades de cada uno/a de ellos/as según en el momento o etapa en la que se encuentren, las motivaciones que tengan, gustos o intereses, sin olvidarnos de darles protagonismo en su proceso hacia una vida más activa y saludable. Por ello, es interesante comprender a la persona como un todo, evitando centrar la atención en problemas y/o limitaciones concretas, y, contar con la colaboración de un grupo interdisciplinar en el que se incluya la evaluación de los participantes desde ramas muy diversas como la medicina, la fisioterapia, la psicología deportiva, la nutrición o la docencia. De esta manera, se garantizaría maximizar los efectos de los programas de actividad física y/o ejercicio físico.

En conclusión, aunque resulta necesaria una investigación mayor y más profunda acerca del tema tratado, tras analizar los diferentes programas descritos anteriormente, se ha podido demostrar el impacto positivo que tiene la actividad física y/o el ejercicio físico en el día a día de los/as niños/as y adolescentes con TEA. Los resultados también sugieren que una variedad de intervenciones físico-deportivas pueden ser efectivas, por lo que puede ser importante adaptar el enfoque a las necesidades y habilidades individuales de cada persona. Los resultados de este estudio pueden tener importantes implicaciones prácticas para los educadores físico-deportivos, ya que les permitirá diseñar programas de actividad física y/o ejercicio físico que respondan a las necesidades de los/as niños/as y adolescentes con TEA, y que ayuden a disminuir las conductas estereotipadas, minimizar el comportamiento disruptivo, y mejorar la interacción social, las respuestas emocionales y el rendimiento motor.

---

## Referencias bibliográficas

- Afsharnejad, B., Falkmer, M., Black, M. H., Alach, T., Lenhard, F., Fridell, A., Coco, C., Milne, K., Chen, N. T. M., Bölte, S. y Girdler, S. (2019). KONTAKT© for Australian adolescents on the autism spectrum: protocol of a randomized control trial. *Trials*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3721-9>.
- Bak, J. J. y Siperstein, G. N. (1987). Similarity as a factor effecting change in children's attitudes toward mentally retarded peers. *American Journal of Mental Deficiency*, 91(5), 524-531.
- Caputo, G., Ippolito, G., Mazzotta, M., Sentenza, L., Muzio, M. R., Salzano, S. y Conson, M. (2018). Effectiveness of a multisystem aquatic therapy for children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(6), 1945-1956. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3456-y>.
- Carey, M., Sheehan, D., Healy, S., Knott, F. y Kinsella, S. (2022). The effects of a 16-week school-based exercise program on anxiety in children with autism spectrum disorder. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095471>.
- Ferreira, J. P., Andrade Toscano, C. V., Rodrigues, A. M., Furtado, G. E., Barros, M. G., Wanderley, R. S. y Carvalho, H. M. (2018). Effects of a Physical Exercise Program (PEP-Aut) on autistic children's stereotyped behavior, metabolic and physical activity profiles, physical fitness, and health-related quality of life: a study protocol. *Frontiers in Public Health*, 6, 47. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00047>.
- Haghighi, A. H., Broughani, S., Askari, R., Shahrabadi, H., Souza, D. y Gentil, P. (2022). Combined physical training strategies improve physical fitness, behavior, and social skills of autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 53(11), 4271-4279. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05731-8>.
- Marzouki, H., Soussi, B., Selmi, O., Hajji, Y., Marsigliante, S., Bouhleb, E., Muscella, A., Weiss, K. y Knechtle, B. (2022). Effects of aquatic training in children with autism spectrum disorder. *Biology*, 11(5), 1-12. <https://doi.org/10.3390/biology11050657>.
- Morales, J., Fukuda, D.H., Garcia, V., Pierantozzi, E., Curto, C., Martínez-Ferrer, J.O., Gómez, A.M., Carballeira, E. y Guerra-Balic, M. (2021). Behavioural improvements in children with autism spectrum disorder after participation in an adapted judo programme followed by deleterious effects during the COVID-19 lockdown. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168515>.
- Najafabadi, M. G., Sheikh, M., Hemayattalab, R., Memari, A. H., Aderyani, M. R. y Hafizi, S. (2018). The effect of SPARK on social and motor skills of children with autism. *Pediatrics & Neonatology*, 59(5), 481-487. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2017.12.005>.
- Pan, C. Y. (2010). Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviors in children with autism spectrum disorders. *Autism*, 14(1), 9-28. <https://doi.org/10.1177/1362361309339496>.
- Pierantozzi, E., Morales, J., Fukuda, D. H., García, V., Gómez, A. M., Guerra-Balic, M. y Carballeira, E. (2022). Effects of a long-term adapted judo program on the health-related physical fitness of children with ASD. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 1-14. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416731>.
- Rivera, P., Renziehausen, J. y Garcia, J.M. (2020). Effects of an 8-week Judo program on behaviors in children with autism spectrum disorder: a mixed-methods approach. *Child Psychiatry & Human Development*, 51(5), 734-741. <https://doi.org/10.1007/s10578-020-00994-7>.
- Sansi, A., Nalbant, S. y Ozer, D. (2021). Effects of an inclusive physical activity program on the motor skills, social skills and attitudes of students with and without autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(7), 2254-2270. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04693-z>.



- Sefen, J. A. N., Al-Salmi, S., Shaikh, Z., AlMulhem, J. T., Rajab, E. y Fredericks, S. (2020). Beneficial use and potential effectiveness of physical activity in managing autism spectrum disorder. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 14, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2020.587560>.
- Shields, N., van den Bos, R., Buhkert-Smith, K., Prendergast, L. y Taylor, N. (2019). A community-based exercise program to increase participation in physical activities among youth with disability: a feasibility study. *Disability and Rehabilitation*, 41(10), 1152-1159. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1422034>.
- Siperstein, G. N. (1980). Adjective Checklist (ACL) and Friendship Activity Scale (FAS): instruments for measuring children's attitudes. Center for Social Development and Education. University of Massachusetts.
- Toscano, C. V. A., Barros, L., Lima, A. B., Nunes, T., Carvalho, H. M. y Gaspar, J. M. (2021). Neuroinflammation in autism spectrum disorders: exercise as a "pharmacological" tool. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 129(2), 63-74. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.07.023>.
- Wang, J. G., Cai, K. L., Liu, Z. M., Herold, F., Zou, L., Zhu, L. N., Xiong, X., Chen, A. G. (2020). Effects of mini-basketball training program on executive functions and core symptoms among preschool children with autism spectrum disorders. *Brain Sciences*, 10(5), 1-14. <https://doi.org/10.3390/brainsci10050263>.
- Zanobini, M. y Solari, S. (2019). Effectiveness of the program "Acqua mediatrice di comunicazione" (Water as a mediator of communication) on social skills, autistic behaviors and aquatic skills in ASD children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(10), 4134-4146. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04128-4>.
- Zhao, M., Chen, S., You, Y., Wang, Y. y Zhang, Y. (2021). Effects of a therapeutic horseback riding program on social interaction and communication in children with autism. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052656>.
- Zhao, M. y Chen, S. (2018). The effects of structured physical activity program on social interaction and communication for children with autism. *BioMed Research International*, 107, 1-13. <https://doi.org/10.1155/2018/1825046>.