

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

## Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA

### Impact of an inclusive physical activity program with digital resources on health, motor skills, and physical condition in ASD

Santiago García-Calvo Rojo

Universidad del Atlántico Medio

Autor de correspondencia: Santiago García-Calvo [santiago.garciacalvo@pdi.atlanticomedio.es](mailto:santiago.garciacalvo@pdi.atlanticomedio.es)

**Cronograma editorial:** Artículo recibido 17/07/2025 Aceptado: 13/11/2025 Publicado: 01/01/2026

<https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

#### Para citar este artículo, utilice la siguiente referencia:

García-Calvo Rojo, S. (2026). Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA. *Sportis Sci J*, 12 (1), 1-29 <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

**Contribución del autor:** El autor ha realizado todas las contribuciones al desarrollo del artículo.

**Financiamiento:** La presente investigación ha sido financiada por la Universidad del Atlántico Medio

**Conflictos de intereses:** El autor declara no tener conflictos de intereses con la publicación de este artículo

**Aspectos éticos:** El autor asegura que todos los aspectos éticos pertinentes han sido cumplidos durante el desarrollo de la investigación.

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

## Resumen

El aumento sostenido del número de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) ha puesto de relieve la necesidad de una atención más específica en el ámbito escolar, especialmente en el área de Educación Física (EF), donde las dificultades en la interacción social limitan su participación activa, y en este contexto la formación específica del profesorado y los apoyos son elementos claves. Se observa una carencia de estudios y programas dirigidos a la intervención en EF con TEA. El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos de un programa de actividad física inclusiva con alumnado TEA, usando recursos digitales y el impacto en la salud, habilidades motrices y condición física. La investigación se implementó con  $n=11$  estudiantes de Educación Primaria ( $M=9,54$ ;  $DT=1,62$ ), siguiendo el marco normativo nacional y autonómico español, destacando la importancia de contextualizar las actividades físicas con recursos adecuados, para responder a las necesidades del alumnado. Se realizaron dos tomas de datos (pretest-postest) y para la recogida de información se utilizaron los siguientes instrumentos de evaluación: MABC-2 (*Movement Assessment Battery for Children-2*), batería Alpha-Fitness, escala de datos antropométricos y el test de los 6 minutos. Los datos fueron significativos en índice de masa corporal (IMC), perímetro de la cintura (PC) y resistencia cardiovascular ( $p<0.01$ ). En la intervención de 72 sesiones se observó una disminución significativa del sobrepeso, con  $\Delta PC = -1.68$  cm.,  $p<0.01$  y un incremento del rendimiento aeróbico ( $\Delta$  Resistencia = +91 m,  $p<0.01$ ), lo que indicaba efectos positivos sobre la salud y la condición física de los estudiantes con TEA, favoreciendo su inclusión escolar, aun cuando las demás habilidades y parámetros motrices no alcanzaron significancia estadística ( $p>.05$ ).

**Palabras clave:** condición física; Educación Física; educación inclusiva; trastorno de espectro autista.

## Abstract

The sustained increase in the number of students with Autism Spectrum Disorder (ASD) has highlighted the need for more specific support in the school setting, particularly in the area of Physical Education (PE), where difficulties in social interaction limit active participation. In this context, teacher training and targeted support are key elements. There is a noted lack of studies and programs focused on PE interventions for students with ASD. The objective of this study was to analyze the effects of an inclusive physical activity program with students with ASD, using digital resources and its impact on health, motor skills, and physical fitness. The study was conducted with  $n=11$  primary school students ( $M=9.54$ ;  $SD=1.62$ ), following current Spanish educational legislation, emphasizing the importance of contextualizing physical activities with appropriate resources to meet the needs of this population. Two data collection points were performed (pre-test and pos-test), using the following assessment instruments: MABC-2 (Movement Assessment Battery for Children-2), Alpha-Fitness battery, anthropometric data scale and the 6-minute walk test. Significant results were observed in body mass index (BMI), waist circumference (WC), and cardiorespiratory endurance ( $p<0.01$ ). In the 72-sessions intervention, a significant reduction in overweight was observed, with  $\Delta WC = -1.68$  cm,  $p<0.01$ , and an improvement in aerobic performance ( $\Delta$  Endurance = +91 m,  $p<0.01$ ), indicating positive effects on the health and physical fitness of students with ASD,

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

promoting their school inclusion, even though the other motor skills and parameters did not reach statistical significance ( $p>.05$ ).

**Keywords:** physical condition; Physical Education; inclusive education; autism spectrum disorder.

## Introducción

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es una condición del neurodesarrollo caracterizada por dificultades en la comunicación social con patrones de comportamiento repetitivos y restrictivos (Posar & Visconti, 2023), con una base fuerte genética y otros factores causales (Lord et al., 2020).

El término TEA, etimológicamente proviene de la raíz griega “autós”, que significa “uno mismo” y se refiere a estar aislado en sí mismo o confinado en el propio mundo interior. En los inicios, el autismo era considerado como una perturbación causada por la esquizofrenia, con un comportamiento extraño y poco común, así como una marcada tendencia al repliegue en sí mismo (Happé & Frith, 2020). El autismo suele reconocerse por dos características principales: la tendencia al aislamiento social y la necesidad de mantener la estabilidad en el entorno y las rutinas.

En la actualidad, el TEA se conceptualiza, de acuerdo con el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, quinta edición DSM-5 (APA, 2013), como una condición neurobiológica caracterizada por: a) dificultades persistentes en la comunicación y la interacción social; b) patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades; y c) la presencia de síntomas desde la primera infancia, aunque estos puedan evidenciarse plenamente más tarde (Barlattani et al., 2023). Esta definición permite integrar la perspectiva histórica del autismo clásico con el enfoque contemporáneo del espectro, considerando la diversidad y heterogeneidad de la sintomatología en la población afectada.

La creciente prevalencia del alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en las aulas plantea desafíos importantes para los sistemas educativos, que deben garantizar una inclusión real y efectiva mediante estrategias pedagógicas adaptadas

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

(Torres & Navarro, 2021). En el ámbito nacional, según datos el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deporte, durante el curso 2022-2023 se registraron 78.063 alumnos con TEA en las enseñanzas no universitarias de régimen general, lo que supone un incremento del 13,13 % respecto al curso anterior y supone el 0,94 % del total del alumnado. De ellos, el 85% están escolarizados en centros ordinarios y el 15% en centros de Educación Especial (El Debate, 2025). Este incremento sostenido en los últimos años pone de relieve la necesidad de recursos y medidas específicas que permitan atender a este alumnado de manera adecuada.

En este contexto, la Ley Orgánica 3/2020, de modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE) establece un marco legislativo que garantiza el derecho de todos los estudiantes a una educación equitativa y sin barreras, con especial énfasis en la necesidad de atender a la diversidad y garantizar la inclusión de personas con discapacidad, incluyendo a quienes presentan un TEA. La LOMLOE establece que los centros educativos deben implementar medidas de apoyo individualizadas, adaptaciones curriculares y recursos especializados que permitan a los estudiantes con TEA desarrollar su potencial en igualdad de condiciones.

A nivel internacional, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD) de la ONU, ratificada por España, refuerza estos principios, reconociendo el derecho de las personas con discapacidad a una educación inclusiva, accesible y de calidad (Organización de las Naciones Unidas, 2006).

En el contexto de la Educación Física (EF), el alumnado con TEA puede presentar dificultades significativas relacionadas con la interacción social, la planificación motora, la regulación emocional y la hipersensibilidad sensorial. El Decreto 85/2018, de 20 de noviembre, que regula la inclusión educativa del alumnado en Castilla-La Mancha, establece la obligación de proporcionar una atención educativa personalizada y adaptada a las necesidades del alumnado con TEA, promoviendo su participación plena en todas las actividades escolares, incluida la EF.

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

Es fundamental promover el desarrollo del control emocional y la autorregulación, fomentando habilidades que permitan una mejor gestión de sus propias respuestas en situaciones de estrés o sobrecarga sensorial. De esta manera, algunos *exergames*, juegos interactivos basados en el movimiento, pueden favorecer no solo la participación activa y significativa en las actividades físicas, sino también la integración social y el bienestar general y la mejora de las funciones ejecutivas (Colella & Monacis, 2022; Lin et al., 2023). Miranda et al. (2025) encontraron que, tras una sesión de 20 minutos de *exergame*, se mejoraba el control inhibitorio y rendimiento en TEA en comparación con juegos tradicionales activos.

La inclusión del alumnado con TEA en el ámbito escolar representa un reto constante para el profesorado, especialmente en el área de EF, donde convergen demandas motrices, sociales y sensoriales. Maravé-Vivas et al. (2021), mediante la implementación de un programa piloto en EF para estudiantes con TEA, evidenciaron la necesidad de adaptar las actividades a sus características específicas, fomentando su participación activa y favoreciendo su desarrollo integral. Los hallazgos destacaron la importancia de diseñar estrategias educativas inclusivas que consideren las particularidades del alumnado con TEA, contribuyendo a su bienestar, motivación y aprendizaje efectivo dentro del contexto escolar.

La actividad física adaptada, a pesar de la cantidad de barreras existentes aporta beneficios significativos en el desarrollo integral de esta población, promoviendo mejoras en la autorregulación emocional, la interacción social y la condición física (Ferreira et al., 2024). Sin embargo, la falta de formación específica del profesorado y la escasez de recursos metodológicos adaptados dificultan su implementación efectiva (Naranjo, 2021), unido a los pocos recursos humanos que dispone el profesorado de EF en estos casos.

La práctica de actividad física regular produce una serie de adaptaciones fisiológicas y metabólicas que son beneficiosas para la salud, independientemente de la edad, sexo, diversidad funcional o enfermedades crónicas (Atakan et al., 2021). En particular, en la población con TEA, la actividad física tiene un impacto favorable en aspectos conductuales y sociales (Toscano et al., 2022).

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

El objetivo general del trabajo fue: a) analizar el impacto de un programa de actividades físicas multivariadas e inclusiva en estudiantes TEA. Los objetivos específicos fueron: a) identificar los principales beneficios de la intervención en las salud y habilidades motrices del alumnado TEA; b) analizar los efectos en la condición física del TEA y c) determinar si las estrategias metodológicas visuales y multivariadas fueron eficaces para favorecer la integración y bienestar del alumnado TEA.

### **Fundamentación teórica**

El DSM-IV (APA, 1994) clasificaba los Trastornos Generales del Desarrollo (TGD) en cinco categorías: autismo clásico, síndrome de Asperger, trastorno desintegrativo infantil, trastorno generalizado del desarrollo no especificado (PDD-NOS) y síndrome de Rett. Estas categorías se diferenciaban según el grado de dificultades en la comunicación social, conductas repetitivas, desarrollo del lenguaje y habilidades motoras, aunque el síndrome de Rett se consideraba a veces fuera del espectro autista, pero relacionado.

Con la publicación del DSM-5 (APA, 2013), todas estas categorías se unificaron bajo el diagnóstico de TEA, definido como un espectro continuo de manifestaciones clínicas. El TEA se clasifica en tres niveles según el grado de apoyo necesario: nivel 1 (requiere apoyo), nivel 2 (requiere apoyo sustancial) y nivel 3 (requiere apoyo muy sustancial), abarcando así la diversidad de síntomas y características previamente identificadas en las categorías del DSM-IV.

Bejarano et al. (2020) identifican diversas barreras en los procesos de educación inclusiva dirigidos a niños con TEA, señalando deficiencias en la aplicación de adaptaciones pedagógicas y didácticas en el aula. Estas barreras incluyen la falta de formación específica del profesorado, la escasez de recursos materiales y humanos, así como la ausencia de estrategias pedagógicas adecuadas para atender la diversidad del alumnado. Estos factores contribuyen a una implementación insuficiente de las políticas inclusivas, a pesar de su reconocimiento en la normativa educativa. Se ha detectado una brecha entre la teoría (principios inclusivos) y la aplicación efectiva de estrategias didácticas en el aula, que realmente contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de este alumnado (Moliner et al., 2020).

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

Las características específicas del alumno con TEA, como las dificultades en el lenguaje, la interacción social y la presencia de conductas repetitivas y restringidas, constituyen un reto importante para la inclusión, el aprendizaje y la adaptación dentro del entorno escolar. Para Eisenhower et al. (2024), los estudiantes con TEA se enfrentan a diversas barreras que limitan su acceso equitativo a la educación, principalmente debido a sus dificultades en las habilidades sociales, la regulación emocional y la escasez de metodologías pedagógicas adaptadas a sus necesidades.

Durante la etapa escolar, el alumnado con TEA enfrenta mayores exigencias académicas y sociales, lo que puede dificultar su participación plena en las clases. Las alteraciones en la teoría de la mente afectan su competencia social y su integración en dinámicas grupales. Además, las dificultades en la planificación motora y la hipersensibilidad sensorial pueden interferir en la ejecución de tareas físicas, generando rechazo o ansiedad frente a ciertos estímulos propios del contexto deportivo. La EF, al constituir un entorno más variable, ruidoso y menos estructurado que la clase convencional, puede incrementar la sobrecarga sensorial y desorientar o generar ansiedad en el alumnado con TEA (Gentil-Gutiérrez et al., 2021).

La actividad física adaptada, multisensorial, equilibrada y de intensidad moderada se presenta como una herramienta valiosa para mejorar su bienestar físico, emocional, social y reducir el estrés (Isidoro-Cabañas et al., 2023). La actividad moderada se caracteriza por elevar la frecuencia cardíaca entre un 50% y un 70%, mientras que la actividad moderada-vigorosa alcanza entre un 70% y 80%. El trabajo HIIT (*High-Intensity Interval Training*) podría ser utilizados con alumnado TEA realizando las adaptaciones cuidadosamente, recuperaciones adecuadas a cada caso, supervisión e integrándolo en un programa de educación física inclusiva y apoyo individualizado. Aunque los comportamientos de la actividad física en TEA no han recibido mucha atención, los beneficios del ejercicio HIIT tiene consecuencias positivas en la mejora de la salud física y mental (Kozlowski, 2021; Poon et al., 2023).

En el marco de la educación inclusiva y la intervención en Educación Física para alumnado con TEA, resulta relevante no solo considerar la evidencia teórica, sino también

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

ilustrar cómo se puede aplicar en la práctica educativa. A modo ejemplo, se ha diseñado un microciclo como situación de aprendizaje, donde se planteaba una actividad moderada-vigorosa (*indoor*), implementando un circuito interválico tipo Tabata, suave, equilibrado y adaptado a cada estudiante de Primaria. La actividad contó con recursos humanos complementarios, tales como Auxiliar Técnico Educativo (ATE) y profesorado de refuerzo. El método Tabata se caracteriza por una relación esfuerzo-recuperación de 2:1; de manera que a 20 segundos de esfuerzo corresponden 10 segundos de recuperación. Sin embargo, en la práctica se adoptó un enfoque flexible, adaptando los tiempos a las y la intensidad a las necesidades específicas del alumnado con TEA, con el fin de garantizar su seguridad, participación y bienestar durante la actividad física. Así, se reducía la intensidad del esfuerzo, ajustaba el número de series o intervalos y se prolongaban los periodos de recuperación para favorecer la seguridad y la adherencia al ejercicio (ej. 20 s esfuerzo / 20 s recuperación, relación 1:1). Las estaciones permitían ajustes y adaptaciones a las capacidades individuales: 1) *just dance*, bailando siguiendo movimientos simples en pantalla (figura 1); 2) *ring fit adventure* (*Nintendo Switch*), con ejercicios guiados y juegos de fuerza y cardio en modo interactivo (figura 2); 3) *beat saber* (Realidad Virtual) que se trataba de cortar bloques siguiendo el ritmo de la música, para mejorar coordinación óculo manual y reacción rápida (figura 3) y 4) *kinect sports* o juegos con sensores de movimiento, donde se puede elegir fútbol, tenis o boxeo con movimientos físicos reales (figura 4).

1) *Just dance*, bailando siguiendo movimientos simples en pantalla



Figura 1. Just dance. Justdance.fandong.com

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

- 2) *Ring Fit Adventure* (Nintendo Switch), con juegos de fuerza y cardio en modo interactivo.

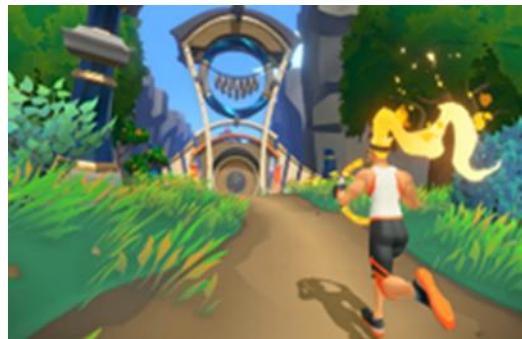


Figura 2. Ring Fit Adventure. Fuente: Nintendo-life.co

- 3) *Beat Saber* (Realidad Virtual)



Figura 3. Beat Saber. Fuente: <https://www.youtube.com/road VR>

- 4) *Kinect Sports* con juegos de movimiento (fútbol, tenis, baseball, boxeo...) con movimientos físicos reales.



Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

Figura 4. Kinect Sport. Fuente: gamingbolt.com

Los ciclos de repetición se elaboraban considerando la tolerancia, estado emocional y el nivel de energía en el momento y horario de la clase. La observación en la práctica educativa mostró que, el alumnado TEA estaba más estimulados, motivado y activo a primera hora de la mañana en EF, debido a menor saturación sensorial, mayor frescura mental y nivel de activación. Attwood (2007) indica que el alumnado con TEA tiene una sensibilidad aumentada, la cual puede generar sobrecarga, afectando a su nivel de atención y activación.

Isidoro-Cabañas et al. (2025) indican que la actividad física, cuando se adapta adecuadamente, ofrece beneficios relevantes y mayor de calidad de vida general, física, psicológica, social y ambiental, con mejoras en la autorregulación emocional, la socialización y la reducción de conductas estereotipadas, siendo de gran ayuda el uso de apoyos visuales, tecnologías digitales, sistemas aumentativos y alternativos de comunicación (SAAC) y metodologías individualizadas (Zhu et al., 2023).

La EF puede transformarse en un espacio de inclusión y desarrollo integral, siempre que se reconozcan las particularidades de cada estudiante TEA y se garantice la preparación docente adecuada (Sungu et al., 2023). El diseño de entornos accesibles y flexibles no solo beneficia al alumnado con necesidades específicas, sino que favorece una cultura escolar más equitativa e inclusiva.

Este estudio justifica por la necesidad de sistematizar, analizar y difundir estrategias pedagógicas inclusivas, basadas en evidencias científicas, que permitan a los docentes optimizar la enseñanza y participación del alumnado con TEA en EF.

## Material y Método

El diseño metodológico de la investigación se enmarcó dentro de un estudio preexperimental de carácter longitudinal, basado en un enfoque cuantitativo con muestreo no probabilístico por criterios definidos. El estudio se desarrolló en un centro educativo catalogado como de difícil desempeño, en el cual se encuentran integrados estudiantes

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

con TEA en aulas ordinarias. A diferencia del diseño cuasiexperimental clásico, no se constituyeron grupos control y experimental; en su lugar, se trabajó con un grupo objetivo compuesto por estudiantes con diagnóstico de TEA pertenecientes a distintas clases del centro educativo.

El centro educativo, de carácter ordinario se encontraba en la capital de Castilla La Mancha, con equipo especializado en TEA, durante el curso 2023-2024. En el estudio se realizaron dos tomas de datos, una previa o pretest en octubre del curso académico 2023, y otra posterior o postest en marzo de 2004, ambas aplicadas por investigador principal, junto al profesorado de Educación Física y un ATE (Asistente Técnico Educativo) y profesorado de refuerzo. La selección del centro mediante muestreo intencionado respondió al objetivo de analizar la relación entre la intervención motriz y la mejora de la salud, habilidades motrices y físicas, así como la inclusión escolar, aprovechando la experiencia del centro en la atención especializada a alumnado con TEA y su contexto de difícil desempeño. Esto garantizaba la relevancia y aplicabilidad de los resultados en entornos educativos con retos similares.

Previo a la implementación de la investigación se solicitaron las autorizaciones correspondientes a la dirección del centro y padres del alumnado. El estudio fue realizado conforme a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013).

### ***Participantes***

El tamaño de la muestra se determinó mediante muestreo intencionado y estuvo compuesta por 11 estudiantes de Educación Primaria. La caracterización de la muestra fue  $n= 11$ , según edad  $M= 9,54$ ,  $DT= 1,62$ , donde 10 pertenecían al género masculino (91%) y 1 al género femenino (9%). Aunque 11 estudiantes pueden considerarse pocos desde un enfoque estadístico tradicional, la muestra representa la totalidad del alumnado que cumplía con los criterios de inclusión en los cursos evaluados del centro, lo que garantizaba la validez interna del estudio y permitía analizar los efectos de la intervención

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

de forma segura y controlada. No obstante, la generalización de los resultados a otras poblaciones de TEA puede ser limitada.

El Equipo de Orientación y el Equipo Directivo colaboraron en el desarrollo de las clases y en la toma de datos con personal de apoyo, incluyendo profesorado de refuerzo y ATE. Los criterios de inclusión fueron consensuados con el Equipo de Orientación e incluyeron: a) diagnóstico de TEA; b) contar con informe de escolarización que valorara el TEA; c) pertenecer al nivel 1 o nivel 2 según el DSM-5; y d) no presentar prescripción médica que contraindique la práctica de actividad física. De acuerdo con estos criterios, no se incluyeron dos estudiantes: uno con patología articular y otro con patología cardiorrespiratoria severa avanzada EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica).

Antes de la intervención principal, se realizó un pilotaje compuesto por en 72 sesiones de 45 minutos 2/3 *outdoor* (pistas polideportivas) y 1/3 *indoor* (sala de EF), durante tres días a la semana. Los contenidos generales abordados fueron: habilidades motrices básicas, condición física y salud, motivación e integración educativa. Este pilotaje permitió ajustar los materiales, las instrucciones y los tiempos de actividad, así como registrar de manera sistemática la participación, la comprensión de las tareas y la respuesta del alumnado, garantizando la viabilidad y seguridad del protocolo.

## **Instrumentos**

Los instrumentos de recogida de datos, para evaluar el efecto de la intervención estaban adaptados a niveles funcionales variados, sensibles a la planificación motriz y regulación sensorial con pruebas reconocidas internacionalmente y bien estructuradas.

Las competencias motrices se evaluaron mediante la batería estandarizada MABC-2 (*Movement Assessment Battery for Children–2*), adecuada para alumnado con TEA de 3 a 16 años (Henderson, Sugden & Barnett, 2012; Hu et al., 2021; Sánchez et al., 2021). La MABC-2 ha demostrado alta confiabilidad (consistencia interna  $\alpha = 0,70–0,90$ ; test-retest ICC  $> 0,80$ ; confiabilidad inter-evaluador ICC  $= 0,80–0,95$ ) y validez de

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

contenido y criterio, mostrando sensibilidad para detectar diferencias en coordinación visomotriz, lanzamientos y recepciones, equilibrio estático y dinámico, fuerza básica y habilidades motoras finas y gruesas. Su formato permite adaptaciones específicas para alumnado con TEA, incluyendo apoyos visuales, demostraciones y repeticiones, lo que asegura mediciones precisas y fiables. En este estudio se utilizaron las pruebas correspondientes al grupo 2 (6–10 años), adecuadas a la horquilla de edad de la muestra, garantizando la pertinencia de la evaluación para el desarrollo motriz de los participantes.

La batería Alpha-Fitness es un conjunto de pruebas de campo diseñado para evaluar la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes (Ortega et al., 2011; Cadenas-Sánchez et al., 2016). En esta investigación, se aplicaron algunas pruebas con ajustes adaptativos pertinentes, siguiendo criterios de accesibilidad, motivación y comprensión del alumnado con TEA. Por ejemplo, en el test de salto horizontal, se marcaron las zonas de aterrizaje con colores y números para facilitar la visualización de la distancia y aumentar la motivación; en el test de velocidad de 10 metros, se utilizaron conos de colores y un dispositivo móvil llamativo para el cronometraje, promoviendo la atención y reduciendo la ansiedad. Los criterios para realizar estos ajustes se basaron en la regulación sensorial, nivel funcional del alumnado y recomendaciones previas en población con TEA, asegurando que las modificaciones no alteraran la estructura básica de las pruebas ni su validez (López-Rodríguez et al., 2019; García-Hermoso et al., 2019). Estas adaptaciones garantizaban la fiabilidad y validez de las mediciones, permitiendo obtener datos precisos de condición física sin comprometer la seguridad ni la motivación de los participantes.

En relación con la resistencia cardiorrespiratoria, se sustituyó el tradicional test de Léger (*Course Navette*) por el test de 6 minutos (6MWT), siguiendo las recomendaciones del profesorado y atendiendo al nivel funcional y la tolerancia del alumnado. El test de 6 minutos ha mostrado ser más ecológico y adecuado para la población infantil y personas con necesidades específicas, ya que permite correr, caminar o alternar ambas acciones según la autorregulación del esfuerzo, resultando más accesible y menos estresante para el TEA (Zenteno et al., 2007; Vallejos-Merino et al., 2024). González- Díaz et al. (2017)

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

avalan su fiabilidad y validez en poblaciones pediátricas con diversidad funcional, destacando su carácter inclusivo y su capacidad para detectar mejoras en la condición cardiorrespiratoria sin inducir fatiga excesiva. Además, Barón y Díaz (2016) señalan que la prueba de caminata de seis minutos puede constituir un punto de apoyo importante para la toma de decisiones y la evaluación del impacto de las intervenciones terapéuticas, tanto en el estado general como en la salud cardiovascular del paciente, lo que refuerza su aplicabilidad en contextos educativos y clínicos, incluyendo a estudiantes con TEA.

En relación a los parámetros antropométricos, se utilizó una báscula inteligente de bioimpedancia eléctrica (Tanita BC-602), para medir el peso corporal en kg, índice de masa corporal (IMC) en kg/m<sup>2</sup>. La talla y el perímetro de la cintura (PC) se realizó manualmente. Se contempló la posibilidad de repetir intentos en casos de ansiedad o errores de comprensión, por parte del alumnado. Estas mediciones no solo permitían describir la composición corporal, sino que también eran indicadores relevantes de salud, ya que valores elevados de IMC o PC se asocian con un mayor riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares (WHO, 2020).

### **Procedimiento**

La estructuración semana de la clase consistió en tres sesiones, dos sesiones dedicadas a la actividad física moderada-vigorosa (*outdoor*) y una sesión de uso de motricidad general, mediante el uso de nuevas tecnologías (*indoor*). Los ejercicios utilizados fueron actividades motrices lúdicas en forma de circuito, expresión corporal (*Just Dance*), con uso de nuevas tecnologías con realidad virtual, realidad aumentada y mixta (*Go spaces, Move to learn, Zappar/quiver*), utilizando gafas Hamswan SC-Y005-B, video juegos de Nintendo wii *Sport Resort* (*step, footing, boxeo, ciclismo*) y expresión corporal, adaptando la música a las características del alumnado, con coreografías específicas (*Just dance now, GoNoodle, Fitquest, Super Strectch Yoga, Tales Toolkit + actividad física*).

Para la percepción de esfuerzo se utilizó la escala de Percepción de Esfuerzo (Borg, 1998), conocida como RPE (*Rating of Perceived Exertion*), adaptada según un

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

protocolo adecuado. Además, se incorporaron apoyos visuales (láminas, tarjetas, tablets con la escala), permitiendo que el alumnado pudiera señalar su nivel de esfuerzo. La escala pictórica combinaba números con caras expresivas o colores para representar niveles de esfuerzo, facilitando la comprensión y reduciendo la ambigüedad.

El profesorado de refuerzo en las clases de EF, facilitaba el desarrollo de las explicaciones y la ejecución de las tareas en los juegos. Se emplearon recursos visuales (pictogramas, pictografías, calendarios visuales), así como apoyos tecnológicos, destacando las apps *Prolocuo 2Go* y *Teachh*. Las rutinas se estructuraron de manera clara y previsible, con instrucciones breves y *feedback* positivo, favoreciendo la comprensión y participación del alumnado.

## Análisis y resultados

Las variables de estudio fueron dependientes y se agruparon según los objetivos específicos. Para evaluar los beneficios en habilidades motrices, se midieron equilibrio, salto horizontal, lanzamiento y recepción, coordinación oculo-manual, fuerza de mano derecha e izquierda y rendimiento motor total, utilizando MABC-2 y Alpha-Fitness, con unidades en puntuajes, cm o kg. Para analizar los efectos de la condición física y salud, se evaluaron peso, talla, IMC, perímetro de cintura y resistencia aeróbica mediante el test de 6 minutos, registrando kg, cm, kg/m<sup>2</sup> y metros. Finalmente, para determinar la eficacia de estrategias metodológicas visuales y multivariadas, se observaron comprensión de instrucciones, integración, bienestar, escalas de control y registros de observación.

En los análisis estadísticos se calcularon la media, las diferencias de medias, la desviación estándar y el grado de significación de las variables estudiadas. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 25.0 para el procesamiento de los datos.

Para evaluar la normalidad de la distribución de los datos se aplicó la prueba Shapiro-Wilk, la cual permitió determinar si los datos seguían una distribución normal mediante la obtención de un valor *p*, donde todas las variables cumplieron con el criterio de normalidad (*p* > 0,05), lo cual justifica el uso de pruebas paramétricas. Posteriormente,

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

se empleó la prueba T-Student para muestras relacionadas, con el fin de comparar los datos continuos obtenidos entre el pilotaje inicial y final. Esta prueba fue adecuada, ya que las mediciones correspondían a los mismos sujetos en dos momentos diferentes, lo que permitió determinar que existían diferencias estadísticamente significativas atribuibles al efecto del pilotaje a lo largo del tiempo.

Los parámetros antropométricos se reflejan en la tabla 1, donde se indican los estadísticos descriptivos pretest y postest de las diferentes pruebas, la media, la desviación típica, frecuencia y significancia. Dado que el IMC en niños y niñas depende de la edad y el sexo, se optó por transformar los valores de IMC a z-scores utilizando las tablas de referencia de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2007) para población pediátrica de 5 a 19 años. Esta transformación permitió estandarizar la comparación pre-post y evaluar los cambios relativos al crecimiento esperado, controlando así la influencia de la edad y facilitando la interpretación de los efectos de la intervención sobre la composición corporal. Los análisis estadísticos de las diferencias pre-post se realizaron sobre los IMC (z-score), manteniendo el IMC crudo únicamente como referencia descriptiva.

Tabla 1. Datos antropométricos y descriptivos. Talla, peso, índice de masa corporal, perímetro de cintura, diferencias postest-pretest, variaciones de las deviación estándar y nivel de significancia estadística

	Pretest	Postest	$\bar{x}_i$	$z_i$	$p$
Talla	1,32	1,34	-0,02	-0,23	$p>0,01$
Peso	34,20	36,54	-2,35	-0,89	$p<0,01^*$
IMC z-score	19,63	20,33	-0,70	0,93	$p<0,01^*$
PC	74,80	73,20	1,68	0,18	$p<0,01^*$

Nota. Talla en cm. Peso en Kg. IMC (Índice de masa corporal) kg/m<sup>2</sup>. PC (perímetro cintura) en cm. El IMC se transformó a z-score según edad y sexo (WHO, 2007) para estandarizar la comparación pre-post. El IMC crudo se incluye únicamente como referencia descriptiva.  $p<0,01^*$  indica significancia estadística

Se observó un ligero incremento en la talla ( $\Delta = 2$  cm), lo cual es esperable debido al desarrollo natural de los participantes durante los 6 meses del estudio. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa, pero fue consistente con el crecimiento propio de la

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

edad evolutiva. Se produjo un aumento significativo en el peso corporal ( $\Delta = 2,35$ ). En el contexto de un programa de EF, este aumento podría explicarse por un incremento en la masa magra (musculatura), sobre todo si se observara una mejora en la capacidad funcional, como la resistencia aeróbica. Esto sugería un efecto positivo del ejercicio físico estructurado. El IMC aumentó ( $\Delta = 0,70$ ) de forma estadísticamente significativa ( $p<0.01$ ). Al acompañarse de una reducción en el perímetro de cintura ( $\Delta = -1,68$ ) con una mejora en la resistencia aeróbica, este aumento se afianzaría y se interpretaría como positivo.

Se presentaron los estadísticos descriptivos correspondientes a las variables evaluadas mediante los instrumentos MABC-2, Alfa-fitness, y la prueba de resistencia. Para cada variable, se incluyó el tamaño de la muestra, los valores medios obtenidos antes y después de la intervención, así como la diferencia entre ambas mediciones. Además, se reportaron las variaciones en la desviación estándar y el nivel de significancia estadística asociado a cada cambio observado. Esta información permitía analizar de forma detallada los efectos de la intervención en el rendimiento físico y motor de los participantes. Los resultados descritos se detallan en la tabla 2.

Tabla 2. Datos habilidades motrices (pretest-posttest).

Habilidades y rendimiento motriz	n=11	Pretest	Postest	xi	xi - x̄	z-core (zi)	p
Equilibrio	n=11	7,5	8,3	-0,8	13.3	0,4	$p>.05$
Salto H	n=11	86,2	90,3	-4,1	10.0	0,3	$p>.05$
Lanzamiento/ Recepción	n=11	4,8	5,6	-0,8	13.3	0,4	$p>.05$
Coordinación óculo manual	n=11	5,8	6,2	-0,4	13.7	0,4	$p>.05$
Fuerza mano dcha.	n=11	12,1	13,3	-1,2	12.9	0,3	$p>.05$
Fuerza mano izq.	n=11	11,2	11,8	-0,6	13.5	0,4	$p>.05$
Resistencia (6 minutos)	n=11	448	539	-91	-76.8	-2,3	$p<0.01^*$
RM total	n=11	17,8	19,7	-1,9	12,6	0,3	$p>0.5$

Nota. El salto horizontal se midió en cm, la distancia recorrida en el test de resistencia en metros y la fuerza en kg.  $p<0.01^*$  indica significancia estadística.

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

Se observó una mejora general en las mediciones postest en comparación con los valores pretest, con cambios notables en variables específicas. Un diagrama de dispersión comparaba ambos conjuntos de datos, donde las variables ubicadas más lejos de la línea diagonal indicaban mayores diferencias entre las mediciones. Las variables resaltadas en rojo, como la estatura, el perímetro de cintura, la resistencia y el peso, se identificaban como particularmente relevantes. Además, los asteriscos rojos señalaban mejoras estadísticamente significativas ( $p < 0.01$ ) en el peso, el índice de masa corporal (IMC), el perímetro de cintura y la resistencia (evaluada mediante la prueba de caminata de seis minutos). Estos hallazgos se ilustran claramente en la figura 5.

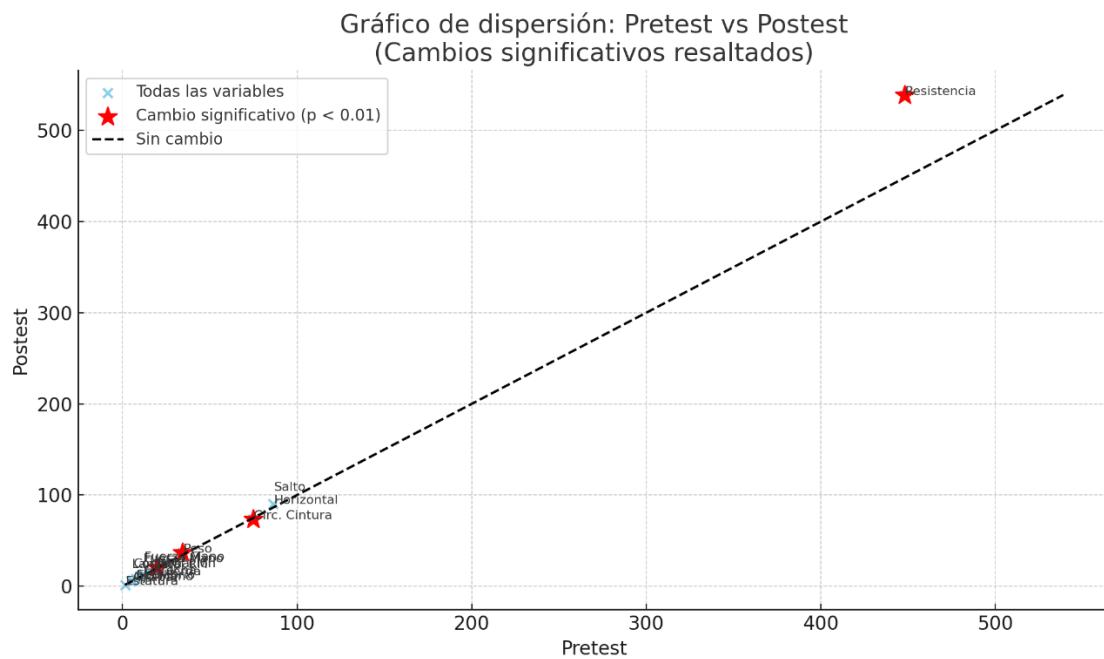


Figura 5. Gráfico de dispersión: datos antropométricos y test motores

Los resultados pretest y postest del rendimiento motriz se analizaron mediante medias, diferencias de medias y z-scores, lo que permitió estandarizar la magnitud de los cambios entre distintas pruebas. En equilibrio y lanzamientos-recepciones se observó una mejora leve ( $\Delta = 0,8$ ;  $z < 1$ ), sin relevancia estadística. La potencia del tren inferior aumentó ligeramente ( $\Delta = 4,1$ ;  $z < 1$ ), pero tampoco fue significativa. Cambios similares se registraron en coordinación ( $\Delta = 0,8$ ;  $z < 1$ ), coordinación oculo-manual ( $\Delta = 0,4$ ;  $z <$

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

1) y fuerza de mano derecha e izquierda ( $\Delta = 1,2$  y  $0,6$ ;  $z < 1$ ), sin alcanzar significancia estadística. El rendimiento motor total mostró una mejora leve ( $\Delta = 1,9$ ;  $z < 1$ ). Por el contrario, el rendimiento aeróbico aumentó significativamente, con un incremento del 20% ( $\Delta = 91$  m;  $z = -2,32$ ;  $p < 0,01$ ), indicando un efecto claro de la intervención sobre la resistencia cardiorrespiratoria.

Los resultados se deberían valorar considerando la mejoría específica y general postest, en la evaluación de las diferentes habilidades motrices, ya que todos los estudiantes TEA (100%) presentaban trastornos en aspectos de habilidades y destrezas básicas con dificultades motrices, tales como disgraxia, retrasos psicomotores, dificultades en la comprensión de instrucciones verbales y dificultades en la regulación de emociones. Hassani et al., (2022) determina que los estudiantes TEA cuando son expuestos a pruebas de habilidades motrices básicas experimentan resultados escasos, influyendo alteraciones en la comunicación e interacción social.

Finalmente, es importante destacar que algunos factores interviniéntes no controlados pudieron influir en los resultados, tales como la asistencia completa de los participantes a las 72 sesiones, el apoyo de las familias en casa, la colaboración activa del profesorado y del personal de apoyo, así como factores individuales de los niños, incluyendo motivación, regulación emocional e interacción social. Estos elementos externos deben considerarse al interpretar los resultados, ya que podrían haber potenciado los efectos de la intervención más allá de las variables dependientes medidas.

## Discusión

Los objetivos específicos del presente trabajo fueron: a) identificar los principales beneficios de la intervención en la salud y habilidades motrices del TEA; b) analizar los efectos en la condición física del TEA y d) determinar si las estrategias metodológicas visuales y multivariadas fueron eficaces para favorecer la integración y bienestar del alumnado TEA.

La intervención realizada a lo largo de 24 semanas en clases ordinarias indicaba que la actividad física moderada y vigorosa producía mejoras en las habilidades motrices

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

básicas (coordinación, equilibrio, salto horizontal, lanzamientos y recepciones), pero no eran lo suficientemente significativas. En relación a la condición física se producía una mejora significativa de la capacidad o resistencia aeróbica del alumnado con TEA, ayudando al control del peso. En esta línea, algunas investigaciones recientes destacan los beneficios de la actividad física en alumnado con TEA (Lin et al., 2023; Xin & Wu, 2025).

Los parámetros antropométricos indicaban que el diseño y la intervención planteada a lo largo de 24 semanas ha conseguido disminuir el perímetro de la cintura y el sobrepeso de manera significativa ( $\Delta = -1,68$ ), aumentando la masa corporal ( $\Delta = 1,36$ ). En el peso y la talla se observan respectivamente un aumento considerando el peso significativo ( $p<0.01$ ), pero se debe considerar que nos encontramos en una etapa de crecimiento. En relación al IMC, los resultados pretest y postest, son significativos y apuntan a una relación directa con el programa desarrollado de actividad física estructurado y a largo plazo. La mejora de la resistencia aeróbica fue considerable y significativa ( $\Delta = 76.87$ ), unido al aumento de IMC en masa grasa y reducción del perímetro de la cintura, lo cual es beneficioso y positivo, ya que se refleja un cambio en la composición corporal con la actividad física planteada (más masa muscular y menos grasa abdominal). Por otra parte, en relación al peso corporal e IMC, Toscano et al. (2022) con una intervención inferior de 48 semanas, no encontraron progreso en el peso corporal y el IMC, lo cual puede ser debido a diferentes factores entre lo que se puede encontrar en la escasa duración de la actividad física. No obstante, coincide en los beneficios de la EF en variables como la fuerza, coordinación y resistencia. La mayoría de los autores que ha trabajado extensamente con alumnado TEA en EF consideran que la duración, variación e intensidad del programa son claves para obtener beneficios significativos (García Hermoso et al., 2020; Toscano et al., 2022).

La discusión de los resultados sugiere que la intervención de EF estructurada tuvo un impacto positivo en los participantes, donde el incremento del peso ( $\Delta = 2,35$ ), como del IMC ( $\Delta = 0,7$ ), que se vincula al aumento de masa magra, no a ganancia de grasa. La reducción del perímetro de cintura ( $\Delta = -1,68$ ), aunque no significativa, refuerza este argumento. La mejora considerable en resistencia aeróbica ( $\Delta = 76.87$ ) complementaría

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

estos resultados y respaldaría los beneficios funcionales del programa. Estos hallazgos coinciden con investigaciones recientes que muestran que los programas de actividad física regular y combinada pueden mejorar el IMC, la composición corporal y la función social en jóvenes con TEA (Ferreira et al., 2024; Kou et al., 2024).

En la intervención se destaca una mejora clara y significativa del rendimiento aeróbico, lo cual respalda la eficacia de programas estructurados en el tiempo de actividad física en alumnado con TEA. Así, los datos paramétricos sobre reducción del perímetro de cintura ( $\Delta = -1,68$ ;  $p < 0,01$ ), eran indicadores directo de disminución de grasa abdominal, unidos al rendimiento cardiovascular ( $\Delta = 91$  m;  $z = -2,32$ ;  $p < 0,01$ ) representando una tendencia positiva hacia una mejor salud metabólica, especialmente relevante en personas con TEA, que suelen presentar patrones sedentarios más marcados.

En esta línea, Olin et al. (2017) indicaban que incluso intervenciones aeróbicas de baja intensidad y corta duración pueden ser efectivas para reducir comportamientos estereotipados, advirtiendo que el ejercicio excesivamente extenuante podría tener un efecto contrario, incrementando dichas conductas. En esta línea, Liao et al. (2021) señalaban que las personas con discapacidad presentaban una alta prevalencia de problemas de salud física, lo que subraya la necesidad de intervenciones específicas, incluyendo la actividad física adaptada, para mejorar su bienestar general y prevenir complicaciones médicas. Xing & Wu (2025) destacan que las intervenciones centradas en habilidades motrices y actividad física mejoran el desarrollo motor en TEA con efectos que perduran más allá de su finalización.

Desde el punto de vista fisiológico general, el ejercicio de intensidad moderada-vigorosa provoca una serie de adaptaciones beneficiosas como el aumento del consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$  máx.), la mejora en la eficiencia cardiovascular y respiratoria, y una mayor capacidad de recuperación (Atakan et al., 2021). Estas adaptaciones no solo elevan el rendimiento aeróbico, sino que también contribuyen a una mejor autorregulación emocional, cognitiva y conductual, aspectos frecuentemente comprometidos en el TEA. Por tanto, los resultados de esta investigación coinciden con una sólida base empírica que apoya la implementación de programas físicos sistemáticos para mejorar tanto la condición física como aspectos conductuales y emocionales en esta

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

población. Poon et al. (2023) señalaron, a partir de una revisión sistemática, que el entrenamiento interválico de intensidad moderada-vigorosa mejoraba la condición cardiorrespiratoria (incluido el VO<sub>2</sub> máx.) y favorecía ciertos aspectos conductuales en niños y adolescentes con necesidades educativas especiales, entre ellos aquellos con TEA.

En relación a las estrategias metodológicas y los recursos digitales, Miranda et al. (2025) avalan la utilización de la práctica de la actividad física con recursos digitales y videojuegos en el alumnado con TEA, principalmente con juegos de *exergames (just dance, 2022)*, ya que mejoraban los tiempos de reacción frente a los juegos tradicionales. Vallejos-Meriño (2024) en una intervención de 12 semanas con dos días a la semana de EF, determinó mejoras en todas las pruebas MABC-2 utilizadas (fuerza y prensión manual, puntería, atrape, equilibrio) siendo significativas la de resistencia (6 minutos) y el salto horizontal. Hassani et al., (2022) en una intervención de 16 sesiones indoor (2 semana) de alfabetización física con juegos y deportes activos, encontró diferencias significativas en las habilidades motrices y motricidad gruesa, a favor del alumnado con TEA.

En síntesis, la selección de instrumentos no solo fue consistente con la literatura previa, sino que además se ajustó de manera sensible al perfil y necesidades del alumnado con TEA (Hu et al., 2021; Sánchez et al., 2021). La incorporación del test de 6 minutos (6MWT) como alternativa al *shuttle run* constituyó una decisión metodológica clave, al combinar validez y confiabilidad demostrada con mayor accesibilidad y menor riesgo de fatiga excesiva, siendo más flexible y accesible, y ha demostrado ser válido y confiable en población pediátrica con diversidad funcional (Gochicoa-Rangel et al., 2015; González-Díaz et al., 2017, Kammin, 2022). Esta elección no solo permitió una evaluación más representativa de la capacidad cardiorrespiratoria, sino que también garantizó la inclusión y la equidad en la valoración del rendimiento físico. De este modo, los hallazgos obtenidos se sustentan en herramientas adaptadas y pertinentes, lo que refuerza la solidez de la investigación y abre posibilidades para su replicación en contextos educativos con población diversa.

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

## Conclusiones

La presente investigación evidencia que un programa de actividades físicas multivariadas e inclusivas, desarrollado a lo largo de dos tercios del curso escolar, tiene un impacto positivo en la condición física y la salud de estudiantes con TEA, especialmente en perímetro de la cintura y la composición corporal, reflejada en la reducción del perímetro de cintura y ajustes favorables del IMC z-score. Aunque las mejoras en habilidades motrices específicas, coordinación y fuerza no alcanzaron significancia estadística, se observaron progresos consistentes que sugieren tendencias positivas en el rendimiento motor general. En cualidades físicas se destacan mejoras significativas en resistencia cardiovascular.

El diseño y desarrollo de estrategias metodológicas visuales y multivariadas fueron eficaces para favorecer la integración y bienestar del alumnado TEA, donde se combinaban actividades *indoor* y *outdoor*, juegos de intensidad moderada-vigorosa, circuitos y juegos de expresión corporal, junto con el apoyo activo de los adecuados recursos humanos. Se favoreció la motivación, adherencia y seguridad, garantizando la inclusión educativa y el desarrollo integral del alumnado, donde la incorporación de parámetros antropométricas y funcionales permitió ofrecer una visión más completa del impacto del programa en la salud metabólica y la condición física de los participantes.

Entre las limitaciones, destaca la ausencia de grupo control, lo que dificulta atribuir los efectos exclusivamente a la intervención frente a factores externos, como el crecimiento natural, el apoyo familiar o cambios en el entorno escolar. Además, el tamaño reducido de la muestra ( $n = 11$ ) podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones con TEA, aunque representa la totalidad del alumnado que cumplía los criterios de inclusión en los cursos evaluados. No obstante, los hallazgos sugieren que la implementación de programas de EF adaptados e inclusivos puede promover mejoras en salud, bienestar psicológico y tolerancia al ejercicio, constituyendo una base sólida para futuras investigaciones con diseños experimentales más controlados y muestras más diversas.

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

## Referencias

- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4.<sup>a</sup> ed.). Washington, DC.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5<sup>a</sup> ed.). American Psychiatric Publishing. <https://doi.org/10.1007/s11019-013-9529-6>
- Atakan, M.M., Li, Y., Koşar, Ş.N., Turnagöl, H.H., & Yan, X. (2021). Evidence-Based Effects of High-Intensity Interval Training on Exercise Capacity and Health: A Review with Historical Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 7201. <https://doi.org/10.3390/ijerph18137201>
- Attwood, T. (2007). *El cerebro autista: Pensamiento, lenguaje y autismo* (3<sup>a</sup> ed.). TEA Ediciones.
- Barlattani, T., D'Amelio, C., Cavatassi, A., Martinotti, G., Di Giannantonio, G., Manfredi, G., & Martinotti, G. (2023). Trastornos del espectro autista y comorbilidades psiquiátricas. *Journal of Psychopathology*. <https://www.jpsychopathol.it/article/view/281>
- Barón, O., & Díaz, G. (2016). Caminata de seis minutos: Propuesta de estandarización del protocolo y aplicación práctica para la evaluación de la hipertensión pulmonar con especial referencia a la de los niños. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(1), 59–67. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2015.05.011>
- Bejarano Gómez, A., Garzón Moreno, A., & Arias Huertas, P. (2020). Barreras en los procesos de educación inclusiva dirigidos a niños con trastorno del espectro autista (TEA): estudio cualitativo con docentes de una institución educativa. *Horizontes Pedagógicos*, 22(2). <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.22207>
- Borg, G. (1998). *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*. Human Kinetics.
- Colella, D., & Monacis, D. (2022). Exergames for the development of executive function in children with Autism Spectrum Disorders: A systematic review. *Formazione & Insegnamento*, 20(1), 151–166. [https://doi.org/10.7346/-feis-XX-01-22\\_13](https://doi.org/10.7346/-feis-XX-01-22_13)
- Decreto 85/2018, por el que se regula la inclusión educativa del alumnado en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 238, de 5 de

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

diciembre de 2018. <https://www.educa.jccm.es/es/sistema-educativo/orientacion-convivencia-inclusion-educativa/inclusion-educativa/decreto-inclusion>

Eisenhower, A., Smith, J., & Martínez, L. (2024). Barreras y desafíos en la inclusión educativa de estudiantes con trastorno del espectro autista. *Revista Internacional de Educación Inclusiva*, 12(1), 45-60. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2gz3s4b.118>

El Debate. (2025, 24 de febrero). El número de alumnos con autismo en España se cuadriplica en solo una década. *El Debate*. [https://www.eldebate.com/educacion/20250224/numero-alumnos-autismo-espana-cuadriplica-solo-decada\\_273088.html](https://www.eldebate.com/educacion/20250224/numero-alumnos-autismo-espana-cuadriplica-solo-decada_273088.html)

Ferreira, J. P., Campos, M. J., & Ataíde, S. (2024). Effects of a physical exercise program on young people and adults with autism spectrum disorder—A study protocol. *Journal of Clinical Medicine*, 13(19), 5740. <https://doi.org/10.3390/jcm13195740>

Gentil-Gutiérrez, A., Cuesta-Gómez, J. L., Rodríguez-Fernández, P., & González-Bernal, J. (2021). Implication of the sensory environment in children with autism spectrum disorder: Perspectives from school. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7670. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147670>

Gochicoa-Rangel, L., Mora-Romero, U., Guerrero-Zúñiga, S., Silva-Cerón, M., Cid-Juárez, S., Velázquez-Uncal, M., Durán-Cuéllar, A., Salas-Escamilla, I., Mejía-Alfaro, R., & Torre-Bouscoulet, L. (2015). Prueba de caminata de 6 minutos: Recomendaciones y procedimientos. *Neumología y Cirugía de Tórax*, 74(2), 164-172. <https://doi.org/10.35366/NTS192J>

González-Díaz, S. N., Partida-Ortega, A. B., Macías-Weinmann, A., Arias-Cruz, A., Galindo-Rodríguez, G., Hernández-Robles, M., Ibarra-Chávez, J. A., Monge-Ortega, O. P., Ramos-Valencia, L., & Macouzet-Sánchez, C. (2017). Evaluación de la capacidad funcional mediante prueba de marcha de 6 minutos en niños con asma. *Revista Alergia México*, 64(4), 415–429. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i4.224>

Happé, F., & Frith, U. (2020). Annual Research Review: Looking back to look forward – changes in the concept of autism and implications for future research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61, <https://doi.org/10.1111/jcpp.13176>

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

Hassani, F., Shahrbanian, S., Shahidi, S. H., & Sheikh, M. (2022). Playing games can improve physical performance in children with autism. *International Journal of Developmental Disabilities*, 68(2), 219–226.  
<https://doi.org/10.1080/20473869.2020.1752995>

Henderson, S., Sudgen, D., & Barnett, A. (2012). *Batería de Evaluación del Movimiento para niños –2*. Pearson.

Hu, X., Wang, H., Han, Z. R., Zhao, Y., & Li, K. (2021). The influence of visual supports and motivation on motor performance of the MABC-2 for Chinese school-aged children with autism spectrum disorder. *Scientific Reports*, 11(1).  
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-95155-8>

Isidoro-Cabañas, E., Soto-Rodríguez, F. J., Morales-Rodríguez, F. M., & Pérez-Mármol, J. M. (2023). Benefits of Adaptive Sport on Physical and Mental Quality of Life in People with Physical Disabilities: A Meta-Analysis. *Healthcare*, 11, 2480.  
<https://doi.org/10.3390/healthcare11182480>

Kammin E. J. (2022). The 6-Minute Walk Test: Indications and Guidelines for Use in Outpatient Practices. *J Nurse Pract.* 8(6):608-610.  
<https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2022.04.013>

Kozlowski, K. F., Lopata, C., Donnelly, J. P., Thomeer, M. L., Rodgers, J. D., & Seymour, C. (2021). Feasibility and associated physical performance outcomes of a high-intensity exercise program for children with autism. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 92(3), 452–460.  
<https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1726272>

Kou, R., Liu, Y., & Zhang, X. (2024). Comparative effectiveness of physical exercise interventions for improving sociability and communication in individuals with autism spectrum disorder: A systematic review and network meta-analysis. *BMC Psychology*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02210-w>

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

*Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Boletín Oficial del Estado, 340, 30 de diciembre de 2020. <https://doi.org/10.52149/sp21/69.5>*

Liao P., Vajdic C., Trollor J., & Reppermund, S. (2021) Prevalence and incidence of physical health conditions in people with intellectual disability – a systematic review. *PLoS ONE* 16(8), e0256294. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256294>

Lin, P. Y., Wang, P. Y., & Chen, J. S. (2023). The Effects of Physical Activity Interventions in Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s40489-023-00418-x>

Lord, C., Elsabbagh, M., Baird, G., & Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autism spectrum disorder. *The Lancet*, 392(10146), 508–520. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31129-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31129-2)

Maravé-Vivas, M., Carregui Ballester, J., Gil-Gómez, J., & Chiva-Bartoll, O. (2021). Hacia la inclusión del alumnado con TEA en educación física: investigación-acción en un programa piloto (Towards the inclusion of students with ASD in physical education: action-research in a pilot programme). *Retos*, 42, 66–76. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.85845>

Miranda, J., Browne, R., da Silva, W., Rodrigues Dos Santos, J., Campbell, C., & Ramos, I. A. (2025). Effects of a session of exergames and traditional games on inhibitory control in children with autism spectrum disorder: Randomized controlled crossover trial. *JMIR Serious Games*, 13, e65562. <https://doi.org/10.2196/65562>

Moliner García, O., Arnaiz Sánchez, P., & Sanahuja Ribés, A. (2020). Rompiendo la brecha entre teoría y práctica: ¿Qué estrategias utiliza el profesorado universitario para movilizar el conocimiento sobre educación inclusiva? *Educación XXI*, 23(1), 173–195. <https://doi.org/10.5944/educxx1.23753>

Naranjo, E. (2021). La educación inclusiva y el derecho de las personas con discapacidad en la formación docente de educación física. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 26(275), 95-109. <https://doi.org/10.46642/efd.v26i275.2819>

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

Organización de las Naciones Unidas. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. <https://doi.org/10.62659/cf0901701>

Olin, S. S., McFadden, B. A., Golem, D. L., Pellegrino, J. K., Walker, A. J., Sanders, D. J., & Arent, S. M. (2017). The effects of exercise dose on stereotypical behavior in children with autism. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(5), 983–990. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001197>

Poon, E., Wongpipit, W., Sun, F., Tse, A., & Sit, C. (2023). High-intensity interval training in children and adolescents with special educational needs: a systematic review and narrative synthesis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 20(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01421-5>

Posar, A., & Visconti, P. (2023). *Autism Spectrum Disorder in 2023: A challenge still open*. *Turkish Archives of Pediatrics*, 58(6), 566-571. <https://doi.org/10.5152/TurkArchPediatr.2023.23194>

Sánchez, M., Díaz, J., Fernández, J., & Pino, L. (2021). Instrumentos para evaluar las habilidades motoras en niños con trastorno del espectro autista entre 5 y 12 años: revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 42, 286-295. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87487>

Sungu, B., Gökgoz, Y., Şeker, F. S., & Demir-Sarıipek, A. (2023). Problems and facilitators in the participation of students with autism spectrum disorder in physical education and sports lessons. *Journal of ROL Sport Sciences*, 14(1), 414–437. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10030052>

Torres, P., Ríos, J., & Navarro, E. (2021). *La inclusión educativa del alumnado con TEA*. Editorial Graó.

Toscano, C., Ferreira, J., Quinaud, R., Silva, K., Carvalho, H., & Gaspar, J. (2022). Exercise improves the social and behavioral skills of children and adolescents with autism spectrum disorders. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 1027799. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1027799>

Artículo original. Impacto de un programa de actividad física inclusiva con recursos digitales en la salud, la motricidad y la condición física en TEA.

Vol. 12, n.º 1; p. 1.29, enero 2026. <https://doi.org/10.17979/sportis.2026.12.1.12446>

Vallejos-Meriño, C., Gómez-Álvarez, N., & Campos-Campos, K. (2024). Impacto de la clase de Educación Física en escolares diagnosticados con Trastornos del Espectro Autista al interior de una Escuela Especial en Chile. *Retos*, 52, 499-508.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v52.102286>

World Health Organization. (2007). *Growth reference data for 5–19 years*. Geneva.

World Health Organization. (2020). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

World Medical Association. (2013). *WMA Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects*. <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>. <https://doi.org/10.1515/9783110208856.233>

Xing, Y., & Wu, X. (2025). Effects of Motor Skills and Physical Activity Interventions on Motor Development in Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Healthcare*, 13(5), 489.  
<https://doi.org/10.3390/healthcare13050489>

Zenteno, D., Puppo, H., González, R., & Kogan, R. (2007). Test de marcha de 6 minutos en pediatría. *Neurología pediátrica*, 1(2), 109–114.  
[https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/128500/142984\\_C11\\_TM6minPediatria.pdf?sequence=1](https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/128500/142984_C11_TM6minPediatria.pdf?sequence=1)

Zhu, F., Zhu, X., Bi, X., Kuang, D., Liu, B., Zhou, J., Yang, Y., & Ren, Y. (2023). Comparative effectiveness of physical exercise interventions on sociability and communication in children and adolescents with autism: A systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 11, 1133727.  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1133727>