

# Desarrollo motor en niños-escolares de 5-12 años con trastornos del espectro autista (TEA): una revisión sistemática

## *Motor development in schoolchildren aged 5-12 years with autism spectrum disorders (ASD): a systematic review*

Cristian Luarte Rocha<sup>1,2,3</sup>, Luis Felipe Castelli<sup>2,4</sup>, Daniel Fernández Flores<sup>1</sup>, Fabián Tejos Bustos<sup>1</sup>, Sergio Quintrileo Nahuelpán<sup>1</sup>, Matías Amaya Álvarez<sup>1</sup>, Kevin Campos-Campos<sup>1,2</sup>

Revisión

Universidad San Sebastián, Concepción (Chile)

<sup>1</sup>Postgrado <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Deporte Adaptado y Paralímpico – GIDEPAUSS, Concepción (Chile)

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad San Sebastián, Concepción (Chile)

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad del Bío-Bío, Chillán (Chile)

### Resumen

**Objetivo:** Identificar los estudios que han evaluado el desarrollo motor (DM) en niños-escolares entre 5-12 años diagnosticados con trastornos del espectro autista (TEA) y verificar la calidad metodológica de los estudios que cumplan con los criterios de inclusión previamente establecidos.

**Método:** Se utilizaron las bases de datos electrónicas; Web of Science, Scopus y Eric. La estrategia de búsqueda realizada arrojó un total de 618 resultados donde posterior a la eliminación de duplicados y aplicando los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, llegaron a ser incluidos 8 para su revisión detallada de síntesis cualitativa. La calidad metodológica fue evaluada mediante la escala de Galna et al.

**Resultados:** Los estudios presentan una calidad metodológica alta, en ellos señalan que existe un déficit en las capacidades motoras en los niños con TEA a diferencia de niños con desarrollo normo-típico, esta deficiencia se observa en factores tales como: habilidades de manipulación, equilibrio, agilidad, coordinación, fuerza muscular y VO<sub>2</sub>máx. Por otro lado, los programas de intervención motriz mejoran significativamente las habilidades motrices en niños con TEA.

**Conclusión:** Los estudios seleccionados presentan una calidad metodológica alta, concluyendo que los niños con TEA presentan un nivel de DM disminuido en comparación a niños con desarrollo normo-típico como resultado de la baja participación en clases de educación física (EF), lo que resulta en una mayor inactividad física y un estilo de vida sedentario.

**Palabras claves:** Desarrollo motor; Trastornos del espectro autista; Educación física

### Abstract

**Objective:** Identify the studies that have evaluated motor development (MD) in schoolchildren between 5-12 years old diagnosed with autism spectrum disorders (ASD) and verify the methodological quality of the studies that meet the previously established inclusion criteria.

**Method:** Electronic databases were used; Web of Science, Scopus and Eric. The search strategy carried out yielded a total of 618 results where, after eliminating duplicates and applying the previously established inclusion and exclusion criteria, 8 were included for their detailed review of qualitative synthesis. The methodological quality was evaluated using the scale of Galna et al.



Recibido: 02-11-2020  
Aceptado: 02-02-2021

### Correspondencia:

Cristian Luarte Rocha  
Eduardo Luarte Rocha  
[cristian.luarte@uss.cl](mailto:cristian.luarte@uss.cl)

**Results:** The studies present a high methodological quality (0,91), in them they point out that there is a deficit in motor skills in children with ASD unlike children with normal-typical development, this deficiency is observed in factors such as: manipulation skills, balance agility, coordination, muscular strength and VO2max. On the other hand, motor intervention programs significantly improve motor skills in children with ASD.

**Conclusion:** The selected studies present a high methodological quality, concluding that children with ASD present a decreased level of MD compared to children with normo-typical development as a result of low participation in physical education (PE) classes, which results in greater inactivity physical and sedentary lifestyle.

**Key words:** Motor development; Autism spectrum disorder; Physical education.

## Introducción

Los trastornos del espectro autista (TEA) se definen como trastornos del desarrollo neurológico caracterizados por las deficiencias persistentes en la comunicación e interacción social en diversos contextos y por la presencia de patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades<sup>1</sup>.

La prevalencia de niños con TEA ha aumentado considerablemente durante los últimos 30 años<sup>2</sup>. Las cifras indican que, en la población general, 1 de cada 160 niños presenta TEA<sup>3</sup>. Eso se refleja en las escuelas regulares, siendo un desafío importante para los profesores de educación física (EF), tanto en la elaboración como ejecución de sus clases<sup>4</sup>.

Es por esto que el estudio y conocimiento del desarrollo motor (DM) en niños con TEA es esencial en la EF. Según Candel<sup>5</sup>, el DM hace referencia al perfeccionamiento a nivel motriz, siendo el movimiento corporal sensible a la estimulación, más aún si es realizada en los primeros años de vida, pues un DM estimulado en la infancia puede favorecer hábitos saludables de actividad física durante la adolescencia e incluso la adultez, manteniendo un peso corporal adecuado y logrando una mejor función cognitiva de los estudiantes<sup>6-9</sup>.

Se han encontrado niveles más altos de sedentarismo en niños con TEA en comparación a niños con desarrollo normotípico<sup>10</sup>. Es preocupante, ya que conociendo las características asociadas al TEA, la actividad física podría lograr un impacto positivo en el área social-emocional, en la salud física y en el funcionamiento del desarrollo del niño<sup>11</sup>. A partir de lo mencionado anteriormente, es fundamental la detección precoz una vez

hayan aparecido ciertas características propias del TEA, dado que una intervención temprana puede limitar los efectos negativos del trastorno<sup>12,13</sup>.

La importancia de nuestro estudio se basa en proporcionar información relevante sobre el DM, tanto para profesionales de la educación como para los padres de niños diagnosticados con TEA, entendiendo los cambios que conlleva el DM desde una perspectiva biopsicosocial<sup>14</sup>, ya que uno de los objetivos de los padres es ayudar a sus hijos a superar barreras de comunicación e interacción social, no obstante, una vez superadas, existe una dificultad en encontrar programas de actividad física adecuados y profesores preparados para lidiar con sus hijos<sup>15</sup>.

Por tanto, los objetivos de nuestra revisión son (i) identificar los estudios que han evaluado el desarrollo motor en niños-escolares entre 5-12 años diagnosticados con trastornos del espectro autista en la última década y (ii) verificar la calidad metodológica de los estudios que cumplan con los criterios de inclusión previamente establecidos.

## Metdología

### *Tipo de estudio*

El estudio corresponde a una revisión sistemática, cuya finalidad es recabar y sintetizar toda la literatura relevante sobre un tema en particular<sup>16</sup>. Se adoptó la metodología propuesta por PRISMA<sup>17</sup>.

### *Fuentes de datos y búsqueda*

Se realizó una búsqueda sistemática de literatura, limitada a artículos científicos

originales publicados en idioma inglés, entre el 2011-2020, con acceso abierto y revisado por pares. La búsqueda se llevó a cabo hasta el 30 de julio del 2020. Se utilizaron las siguientes bases de datos electrónicas: Web of Science, Scopus y Eric. Estas bases de datos fueron escogidas por su prestigio, calidad de artículos científicos y especificidad con el tema en cuestión (área educativa).

La operación de búsqueda fue la siguiente: [(Child\* OR Children OR Students) AND (ASD OR “Autism Spectrum Disorder”) AND (“Physical activity” OR “Physical education” OR exercis\*) AND (“Motor development” OR “Motor skills”)]. Los artículos seleccionados fueron incluidos si (i) la muestra correspondía a escolares de 5-12 años; (ii) diagnosticados con TEA por un especialista; (iii) fueron realizados en el contexto escolar, y (iv) en sus resultados describían el desarrollo motor.

Los artículos fueron excluidos si (i) no correspondían al idioma inglés; (ii) eran estudios de tesis; (iii) estudios de caso único; (iv) no especificaban edades en la muestra; (v) la muestra no presentaba diagnóstico de TEA; (vi) estudios que incluían en su muestra, a niños con diagnósticos adicionales al TEA y (v) revisiones sistemáticas.

#### *Selección de estudios*

Cuatro revisores (KCC, DFF, FTB, SQN) evaluaron de forma independiente los estudios identificados. Se consultó a un quinto evaluador (CLR) para resolver posibles discrepancias y disminuir el sesgo. Los estudios fueron seleccionados mediante el gestor de referencias Mendeley® versión 1803 para Windows 10, utilizando la operación de búsqueda descrita en el apartado anterior. Luego de seleccionar los artículos, se procedió a aplicar la metodología PRISMA, es decir, eliminación de duplicados, selección de estudios en función del título y resumen, y cuando el artículo era relevante con el propósito de nuestra revisión, se leyó cuidadosamente el artículo completo para decidir su inclusión definitiva, aplicando criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

#### *Evaluación de calidad metodológica de los estudios*

Se utilizó la escala de evaluación metodológica creada por Galna et al.<sup>18</sup> la cual evalúa la validez interna, validez externa y la capacidad de replicación de los estudios. Se compone de 14 ítems, sin embargo, se eliminó el punto 14 que hace referencia al ámbito clínico. Esta adaptación ha sido empleada en otros estudios de revisión sistemática<sup>19,20</sup>.

El sistema de puntuación consta de 0 a 1 punto para la mayoría de los ítems, es decir, si está presente (1) o no está presente (0) el criterio en evaluación. No obstante, en el ítem 1, 3, 4 y 6 se agrega una puntuación intermedia (0,5) que hace referencia a “sí, faltan detalles o claridad”. Los resultados de puntuación total indican que, de 0 a 0,59 presentan baja calidad, de 0,60 a 0,80 presentan calidad media y de 0,81 a 1 la calidad es alta.

La evaluación de calidad fue realizada por dos investigadores (MAA, FTB). Posteriormente se analizó la confiabilidad entre evaluadores utilizando el coeficiente Kappa de Cohen<sup>21</sup> para verificar el grado de concordancia.

### **Resultados**

#### *Selección de estudios*

La búsqueda inicial en las bases de datos recolectó un total de 618 estudios. Posterior a la eliminación de duplicados, se registraron 599 estudios para seleccionar mediante título y resumen. Luego de la lectura por título y resumen, se identificaron 17 estudios potencialmente relevantes para el siguiente análisis, estos estudios fueron leídos completamente y de forma detallada, siendo excluidos 12 artículos por ser estudios de caso único (n = 1), revisiones sistemáticas (n = 2), no estaban en idioma inglés (n = 2), la muestra no cumplía con el rango de edad (n = 5), no se relacionaban con la temática (n = 1) y no especificaban edades de la muestra (n = 1). Una búsqueda complementaria, identificó 3 artículos originales que cumplieron con los criterios de elegibilidad. Por lo tanto, se incluyeron un total de 8 artículos para la elaboración de esta revisión sistemática (figura 1).

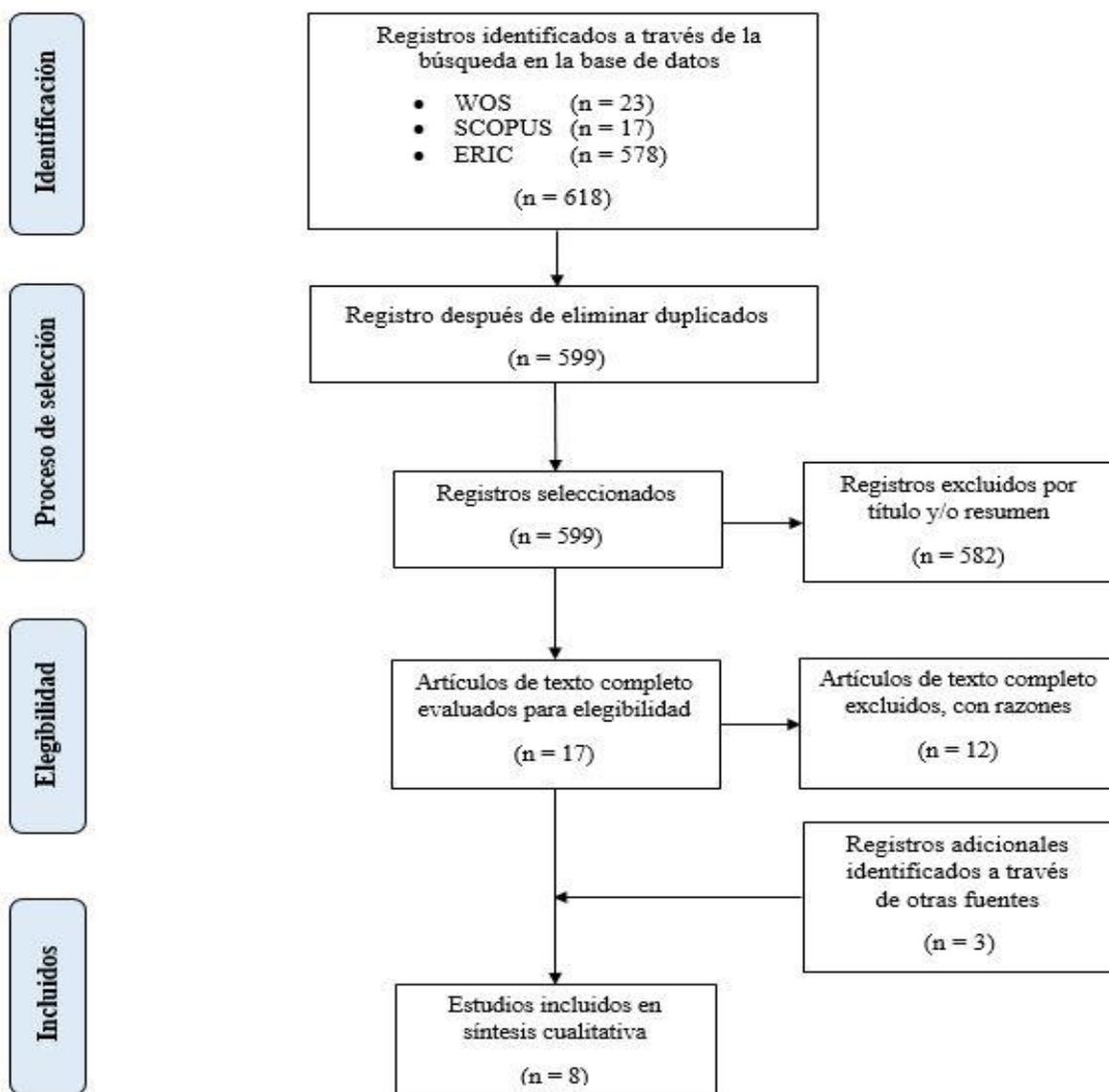


Figura 1. Flujograma PRISMA<sup>17</sup>

#### Evaluación de calidad metodológica de los estudios

En la tabla 1 se presentan los resultados de la evaluación de calidad de los estudios primarios. Los artículos cumplieron entre 11 y 13 ítems de la escala de Galna et al.<sup>18</sup> con un promedio de calidad alto (0,91). El acuerdo entre los dos evaluadores fue casi perfecto ( $k = 0,83; p < 0,00$ ).

#### Desarrollo motor en niños con TEA

El desarrollo motor se evaluó a través del TGMD-2 ( $n = 2$  estudios), Brininx-

Oresetsky Test ( $n = 1$  estudio), la Batería de Evaluación del Movimiento para Niños (M-ABC) ( $n = 2$  estudios), escala de desarrollo motor de Lincoln-Oseretsky ( $n = 1$  estudio) y análisis cualitativo de aspectos motrices extraídos de los “estándares de aprendizaje” que establece la Ley Orgánica de Mejoramiento de la Calidad de la Educación (LOMCE) ( $n = 1$  estudio). Cuatro estudios<sup>22,26-28</sup> se enfocaron en comparar el efecto de programas de entrenamiento sobre las habilidades motoras de niños con TEA, encontrando resultados positivos sobre las habilidades motrices de locomoción, manipulación y equilibrio.

Los estudios demuestran que los niños con TEA realizan menos tiempo de actividades físicas obteniendo menores resultados en las

habilidades motoras en comparación a escolares con desarrollo normo-típico.

**Tabla 1. Evaluación de calidad metodológica de los estudios seleccionados**

Estudio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total (calidad)
Hassani et al. (2020) <sup>22</sup>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 (alta)
Odeh et al. (2020) <sup>23</sup>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,92 (alta)
Bricout et al. (2019) <sup>24</sup>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,92 (alta)
Kruger et al. (2019) <sup>25</sup>	1	1	0,5	0,5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,85 (alta)
Arabi et al. (2019) <sup>26</sup>	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0,85 (alta)
Imankhah et al. (2018) <sup>27</sup>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1 (alta)
López et al. (2017) <sup>28</sup>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0,85 (alta)
Whyatt & Craig (2011) <sup>29</sup>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,92 (alta)

**Leyenda:** **1:** Objetivos expresados claramente; **2:** Número de participantes; **3:** Descripción de selección de la muestra; **4:** Criterios de inclusión; **5:** Covariables controladas; **6:** Descripción de resultados principales; **7:** Metodología adecuada capaz de reproducir el estudio; **8:** Metodología responde a preguntas de investigación; **9:** Fiabilidad de la metodología declarada; **10:** Validez interna de la metodología; **11:** Preguntas de investigación fueron respondidas; **12:** Conclusiones respaldadas por los resultados; **13:** Resultados interpretados de manera lógica y respaldados por referencias.

**Discusión**

Los objetivos de la presente revisión sistemática fueron identificar los estudios que han evaluado el desarrollo motor en niños-escolares entre 5-12 años diagnosticados con TEA en la última década y verificar la calidad metodológica de aquellas investigaciones que cumplieran con los criterios de inclusión previamente establecidos. Los resultados han demostrado que los estudios han cumplido con una calidad metodológica alta (0,91) según la escala de Galna et al.<sup>18</sup>. Por otra parte, los estudios de la búsqueda sistemática arrojaron, principalmente, que los estudiantes con TEA presentan un bajo nivel de DM, realizando menor tiempo de actividad física a la semana y participando menor tiempo de las clases de EF. Por otro lado, los programas de intervención motriz mejoran significativamente las habilidades motrices en niños con TEA.

Se encontró que el DM es menor en comparación a niños de desarrollo normo-típico de edades similares. Los estudios mostraron que existe un déficit en las capacidades motoras en los niños con TEA a diferencia de niños con desarrollo normo-típico, esta deficiencia se observa en factores tales como: equilibrio, habilidades de manipulación, coordinación,

agilidad, velocidad, flexibilidad, fuerza muscular y VO<sub>2</sub>máx<sup>23-25,28,29</sup>.

Estos factores son influenciados debido al nivel de TEA en el que se encuentra el niño, la cantidad de actividad física realizada, estilo de vida y la utilización de medicamentos<sup>25</sup>. Además, Kruger et al.<sup>25</sup> indican que los niños con TEA, que presentan mayor autonomía en sus labores diarias, demuestran un desarrollo motriz más elevado. Odeh et al.<sup>23</sup>, señala que los padres son capaces de identificar el nivel de desarrollo de las habilidades motoras que influyen en las tareas de la vida cotidiana y que, la mejora de estas habilidades junto con el aumento de confianza en las tareas de equilibrio y coordinación, pueden facilitar una mayor participación en actividades recreativas y llevar un estilo de vida más activo<sup>23,29</sup>.

En función de lo anterior, la influencia de los padres en la calidad de vida de los niños con TEA cumple un rol inconmensurable para incentivar la participación en las clases de EF, donde el apoyo complementario entre la familia y el equipo interdisciplinario, favorecen la participación plena e integral del estudiante disminuyendo las barreras sociales y contribuyendo al desarrollo biopsicosocial del estudiante<sup>15,30</sup>.

**Tabla 2. Resumen de los estudios primarios**

<b>Autores (año)</b>	<b>Muestra</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
Hassani et al. (2020) <sup>22</sup>	30 escolares (20 niños y 10 niñas) entre 8 a 11 años.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brininx-Oresetsky Test (BOT).</li> </ul> Dos programas de intervención: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “I can have physical literacy” (ICL).</li> <li>2. Sport, Play and Active Recreation for kids (SPARK).</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos programas mejoraron la carrera, velocidad, agilidad, equilibrio, coordinación bilateral y fuerza).</li> <li>• El programa ICPL tuvo un efecto significativamente mayor en el equilibrio, la coordinación bilateral y la fuerza en niños con TEA.</li> </ul>
Odeh et al. (2020) <sup>23</sup>	24 escolares entre 5 a 12 años.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brininx-Oresetsky Test (BOT).</li> <li>• Batería de Eval. Mov. para Niños (M-ABC).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiencias en las tareas de fuerza, velocidad, agilidad, coordinación y equilibrio estático y dinámico.</li> <li>• Mayor dificultad con el rendimiento motor global.</li> </ul>
Bricout et al. (2019) <sup>24</sup>	42 escolares (20 niños de desarrollo típico y 22 niños con TEA).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batería de Evaluación del Movimiento para Niños (M-ABC).</li> <li>• PANESS test.</li> <li>• Batería EUROFIT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor desempeño en niños con TEA a diferencia que los niños con desarrollo normo-típico.</li> <li>• Los niños con TEA tuvieron resultados significativamente menores en flexibilidad, potencia explosiva y fuerza.</li> </ul>
Kruger et al. (2019) <sup>25</sup>	49 escolares (42 niños y 7 niñas) entre 8 a 10 años.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TGMD-2.</li> <li>• Cuestionario sobre estilo de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17 niños realizan actividad física. Sólo 1 cumple la recomendación de la OMS (&gt;300 min x semana).</li> <li>• Entre mayor es el nivel de TEA, menor son las habilidades motrices.</li> </ul>
Arabi et al. (2019) <sup>26</sup>	60 escolares (45 niños y 15 niñas).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TGMD-2.. Estudio longitudinal.</li> <li>• Entrenamiento visomotor.</li> <li>• Entrenamiento motor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los niños con TEA presentaban bajos niveles de habilidades motoras.</li> <li>• El entrenamiento visomotor mejoró las habilidades de control de objetos.</li> <li>• El entrenamiento motor mejoró las habilidades locomotoras.</li> </ul>
Imankhah et al. (2018) <sup>27</sup>	30 escolares con TEA, de entre 6 y 11 años.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de desarrollo motor de Lincoln-Oseretsky.</li> <li>• Utilización de música.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los niños con TEA presentan deficiencias motoras.</li> <li>• La actividad física combinada con musicoterapia aumenta las habilidades motoras en niños con TEA.</li> </ul>
López et al. (2017) <sup>28</sup>	5 niños entre 6 y 12 años con TEA.	Análisis cualitativo de aspectos motrices extraídos de los “estándares de aprendizaje” que establece la Ley Orgánica de Mejoramiento de la Calidad de la Educación (LOMCE).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los participantes logran realizar movimientos y giros satisfactoriamente.</li> <li>• Los estudiantes necesitan mejorar en las hab. óculo-manual, óculo-podal.</li> <li>• Los estudiantes necesitan mejorar en la prueba de salto.</li> <li>• El deporte es una herramienta eficaz para promover el desarrollo de habilidades psicomotoras y sociales.</li> </ul>
Whyatt & Craig (2011) <sup>29</sup>	59 niños (18 con TEA, 19 con vocabulario receptivo y 22 de CI no verbal).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batería de Evaluación del Movimiento para Niños (M-ABC).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las puntuaciones de los niños con TEA son considerablemente más bajas en atrapar una pelota y mantener el equilibrio estático.</li> </ul>

Los niños con TEA, en muchas ocasiones no cumplen con las recomendaciones de la OMS en relación a la cantidad de minutos semanales de actividad física<sup>25</sup>, incrementando las conductas sedentarias en días festivos donde pasan mayor tiempo viendo televisión<sup>31</sup> o con aparatos tecnológicos<sup>32</sup>, siendo un factor determinante en el aumento de prevalencia de obesidad<sup>33</sup>, debido a que además, presentan problemas de selectividad alimentaria<sup>34</sup>, lo que recalca la importancia de la evaluación nutricional en función de optimizar la calidad de vida de los niños con TEA.

Ciertos autores han investigado las percepciones de los niños con TEA en relación a la actividad física, los resultados han destacado que la participación se maximizó cuando la actividad física generó un significado, propósito y placeres afectivos<sup>35</sup>. Los profesionales de la educación cumplen un rol fundamental, pues los estudiantes con TEA expresan una variedad de condiciones individuales para participar en clases de EF que, si no se reconocen, disminuyen su disposición a la actividad física<sup>30,36</sup>.

Estudios<sup>28</sup> han demostrado que el deporte recreativo, específicamente el fútbol, como un programa de intervención motriz, aumenta las habilidades motoras básicas, mejorando movimientos de giros, lanzamientos, patear y recepción, además promueve el desarrollo de habilidades sociales lo que se traduce en una mejor calidad de vida de las personas con TEA.

En ese sentido, también encontramos a Imankhah et al.<sup>27</sup>, quienes desarrollaron un estudio de musicoterapia junto con juegos motrices, demostraron que la música combinada con juegos mejora significativamente la coordinación motora en niños con TEA, debido a que el niño comprende los componentes estructurales del ritmo de la música y lo expresa a través de movimientos coordinados, mejorando el equilibrio dinámico.

Los autores<sup>27</sup> destacan que cuando los niños con TEA participan en juegos activos, se debe tener en consideración la intensidad, duración y tiempo de movimiento, debido a que influye de manera significativa en su salud y desarrollo motor, por lo tanto, se debe planificar de forma detallada las tareas motoras desconocidas a desarrollar. Junto con lo anterior, se debe considerar la condición del niño y procurar desarrollar estas intervenciones en un ambiente natural, pues el nivel de sonido y la

cantidad de personas en el entorno, son temas importantes para el desarrollo de actividades<sup>27</sup>.

Los resultados demuestran que, a mayor funcionalidad mayor es el nivel de desarrollo motor y viciversa<sup>37</sup>, independiente de esto la disfunción motora de los niños con TEA es generalizada<sup>38</sup>. Esto indica que las anomalías y/o deterioro motriz nos pueden revelar datos importantes que nos permitan orientar el desarrollo de las habilidades motrices en niños con TEA<sup>22</sup>. A raíz de lo anterior, se evidencia una mejora considerable en el desarrollo de las habilidades motrices<sup>22,23,26-28</sup>, a partir de los programas de intervención motriz diseñados para promover la participación, aumentar su confianza<sup>27</sup> y lograr una vida más activa<sup>24,25,29</sup>.

Es por esto que la formación docente es imprescindible en la inclusión de niños con TEA en las clases de EF con la finalidad de aumentar su participación junto con sus compañeros de aula<sup>36</sup>, puesto que se deben tener en cuenta ciertas orientaciones del entorno<sup>27</sup>, de contenido<sup>30</sup> y entender la variabilidad de la condición en cada estudiante<sup>35</sup>. La comprensión del TEA les ayudará a eliminar las barreras sociales<sup>36</sup>, generando orientaciones pedagógicas con sentido, aumentando la confianza en los padres<sup>15</sup> lo que se le atribuye a un aumento en el DM en niños con TEA<sup>23,25</sup>.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio, encontramos falta de estandarización de pruebas de evaluación motriz validadas en niños con TEA que permitan cuantificar el nivel de DM, además, la escasa literatura descriptiva referente al rango etario de nuestro estudio no permitió tener un espectro amplio de artículos que pudieran cumplir con nuestros criterios de inclusión. Es importante señalar que las bases de datos escogidas fueron seleccionadas por su alto prestigio, rigurosidad y calidad científica de sus artículos, además, el idioma inglés presenta mayor evidencia científica, por lo que fueron incluidos solo artículos en dicho idioma.

En conclusión, los estudios seleccionados cumplieron una alta calidad metodológica, estableciendo que estudiantes con TEA presentan un bajo nivel de DM en comparación a niños con un desarrollo normo-típico. Además, realizan menor tiempo de actividad física a la semana y tienen una baja participación de las clases de EF. A pesar de esto, sí podemos evidenciar una mejora considerable en el desarrollo de las habilidades motrices a partir

de programas de intervención diseñados para promover la participación, aumentar su confianza e incentivar una vida sana y activa.

## Referencias

1. American Psychiatric Association. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Transtornos Mentales (DSM-5). 5ta ed. Panamericana; 1977.
2. Bentenuto A, Perzoli S, de Falco S, Venuti P. The emotional availability in mother-child and father-child interactions in families with children with Autism Spectrum Disorder. *Res Autism Spectr Disord.* 2020;75:101569. DOI: 10.1016/j.rasd.2020.101569.
3. World Health Organization. Autism spectrum disorders 2019. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders> (accedido 17 de octubre de 2020).
4. Scitutto M, Richwine S, Mentrikoski J, Niedzwiecki K. A qualitative analysis of the school experiences of students with asperger syndrome. *Focus Autism Other Dev Disabl.* 2012;27:177–188. DOI: 10.1177/1088357612450511.
5. Candel I. Prevención desde el ámbito educativo: Patologías no evidentes. En: Pérez-López J, Brito de la Nuez A, editores. *Man. Atención Temprana*, Madrid: Pirámide; 2004, p. 119–132.
6. Pradenas Vargas X, Campos García M, Contreras Sepúlveda M, Puentes Matus D, Luna Villouta P. Comparación del desarrollo motor en escolares de 9 y 10 años de edad en clases de educación física y talleres deportivos extracurriculares. *Rev Ciencias la Act Física.* 2017;18:1–7. DOI: 10.29035/rcaf.18.2.1.
7. Lima RA, Bugge A, Ersbøll AK, Stodden DF, Andersen LB. The longitudinal relationship between motor competence and measures of fatness and fitness from childhood into adolescence. *J Pediatr (Rio J).* 2019;95:482–488. DOI: 10.1016/j.jpmed.2018.02.010.
8. Utesch T, Bardid F, Büsch D, Strauss B. The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta-Analysis. *Sport Med.* 2019;49:541–551. DOI: 10.1007/s40279-019-01068-y.
9. Koziol LF, Lutz JT. From movement to thought: The development of executive function. *Appl Neuropsychol Child.* 2013;2:104–115. DOI: 10.1080/21622965.2013.748386.
10. Jones RA, Downing K, Rinehart NJ, Barnett LM, May T, McGillivray JA, et al. Physical activity, sedentary behavior and their correlates in children with autism spectrum disorder: A systematic review. *PLoS One.* 2017;12:1–23. DOI: 10.1371/journal.pone.0172482.
11. Gómez M, Peñalver I, Valero A, Velasco M. El Trabajo de la Motricidad en la Clase de Educación Física con Niños Autistas a través de la Adaptación del lenguaje Benson Schaeffer. *Rev Iberoam Educ.* 2008;46:175–192.
12. Dawson G. Early behavioral intervention, brain plasticity, and the prevention of autism spectrum disorder. *Dev Psychopathol.* 2008;20:775–803. DOI: 10.1017/S0954579408000370.
13. Teixeira BM, Carvalho FT de, Vieira JR. Avaliação do perfil motor em crianças com transtorno do espectro autista (TEA). *Rev Educ Espec.* 2019;32:71. DOI: 10.5902/1984686x33648.
14. Luarte Rocha C, Pobleto Valderrama F, Flores Rivera C. Nivel de desarrollo motor grueso en preescolares sin intervención de profesores de educación física,

- Concepción, Chile. *Rev Ciencias la Act Física*. 2014;15:7–16.
15. Schliemann A, Alves ML, Duarte E. Educação Física Inclusiva e Autismo: perspectivas de pais, alunos, professores e seus desafios. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2020;34:77–86. DOI: 10.11606/issn.1981-4690.v34i0p77-86.
  16. Thomas J, Nelson J, Silverman S. *Métodos de Pesquisa em Atividade Física*. 6th ed. ARTMED; 2012.
  17. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097.
  18. Galna B, Peters A, Murphy AT, Morris ME. Obstacle crossing deficits in older adults: A systematic review. *Gait Posture*. 2009;30:270–275. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2009.05.022.
  19. Junior NKM. Estudio del fútbol sobre el gol de bola parada: una revisión sistemática Football study about the goal set play: a systematic review. *Rev Peru Cienc Act Fis Deport*. 2019;6:723–738.
  20. Kautzner N, Junior M. Estudio sobre las artes marciales mixtas durante el combate: una revisión sistemática Study about the mixed martial arts during the combat: a systematic review. *Rev Peru Cienc Act Fis Deport*. 2020;7:891–909.
  21. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 1977;33:159. DOI: 10.2307/2529310.
  22. Hassani F, Shahrbanian S, Shahidi SH, Sheikh M. Playing games can improve physical performance in children with autism. *Int J Dev Disabil*. 2020;0:1–8. DOI: 10.1080/20473869.2020.1752995.
  23. Odeh CE, Gladfelter AL, Stoesser C, Roth S. Comprehensive motor skills assessment in children with autism spectrum disorder yields global deficits. *Int J Dev Disabil*. 2020;0:1–11. DOI: 10.1080/20473869.2020.1764241.
  24. Bricout V-A, Pace M, Dumortier L, Miganeh S, Mahistre Y, Guinot M. Motor Capacities in Boys with High Functioning Autism: Which Evaluations to Choose? *J Clin Med*. 2019;8. DOI: 10.3390/jcm8101521.
  25. Kruger GR, Silveira JR, Marques AC. Motor skills of children with autism spectrum disorder. *Rev Bras Cineantropometria Desempenho Hum*. 2019;21.
  26. Arabi M, Kakhki AS, Sohrabi M, Kouhbanani SS, Nooghabi MJ. Is visuomotor training an effective intervention for children with autism spectrum disorders? *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2019;15:3089–3102. DOI: 10.2147/NDT.S214991.
  27. Imankhah F, Khanzadeh AAH, Hasirchaman A. The effectiveness of combined music therapy and physical activity on motor coordination in children with autism. *Iran Rehabil J*. 2018;16:405–412.
  28. López JM, Moreno-Rodríguez R, Alcover C-M, Garrote I, Sánchez S. Effects of a Program of Sport Schools on Development of Social and Psychomotor Skills of People with Autistic Spectrum Disorders: A Pilot Project. *J Educ Train Stud*. 2017;5:167–177. DOI: 10.11114/jets.v5i8.2555.
  29. Whyatt CP, Craig CM. Motor skills in children aged 7-10 years, diagnosed with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord*. 2012;42:1799–1809. DOI: 10.1007/s10803-011-1421-8.
  30. Arnell S, Jerlinder K, Lundqvist LO. Perceptions of Physical Activity Participation Among Adolescents with Autism Spectrum Disorders: A Conceptual Model of Conditional Participation. *J Autism Dev Disord*. 2018;48:1792–1802. DOI: 10.1007/s10803-017-3436-2.
  31. Ruiz Vicente D, García Pastor T, Salinero Martín J, Theirs Rodríguez C, Melero D, González Millán C, et al. Descripción de la práctica de actividad física, habilidades motrices básicas y composición corporal en niños y jóvenes de espectro autista. Diferencias por sexo. *Retos nuevas tendencias en Educ física, Deport y recreación*. 2015;28:61–65. DOI: 10.47197/retos.v0i28.34817.
  32. Campos Campos K. Afectividad de un Niño con Trastornos del Espectro

- Autista en el contexto Escolar y Familiar: Estudio de un Caso. *J Mov Heal.* 2020;18:1–9. DOI: 10.5027/jmh-Vol18-Issue1(2021)art105.
- 33.Curtin C, Jojic M, Bandini LG. Obesity in Children with Autism Spectrum Disorder. *Harv Rev Psychiatry.* 2014;22:93–103. DOI: 10.1097/HRP.000000000000031.
- 34.Mari-Bauset S, Llopis-González A, Zazpe-García I, Mari-Sanchis A, Morales-Suárez-Varela M. Nutritional Status of Children with Autism Spectrum Disorders (ASDs): A Case–Control Study. *J Autism Dev Disord.* 2014;45:203–212. DOI: 10.1007/s10803-014-2205-8.
- 35.Jachyra P, Renwick R, Gladstone B, Anagnostou E, Gibson BE. Physical activity participation among adolescents with autism spectrum disorder. *Autism.* 2020;1–14. DOI: 10.1177/1362361320949344.
- 36.Sánchez-Blanchart J, Sánchez-Oliva A, Carlos Pastor-Vicedo J, Martínez-Martínez J. La formación docente ante el trastorno del espectro autista Teacher training in the face of the autism spectrum. *SportTK.* 2019;8:59–66. DOI: 10.6018/sportk.401121.
- 37.MacDonald M, Lord C, Ulrich DA. Motor skills and calibrated autism severity in young children with autism spectrum disorder. *Adapt Phys Act Q.* 2014;31:95–105. DOI: 10.1123/apaq.2013-0068.
- 38.Kaur M, M. Srinivasan S, N. Bhat A. Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without Autism Spectrum Disorder (ASD). *Res Dev Disabil.* 2018;72:79–95. DOI: 10.1016/j.ridd.2017.10.025.

**Conflictos de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**Financiamiento:** No tuvo financiamiento.