

Efectos de la actividad física y ejercicio físico, como experiencia motora en niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista; una revisión sistemática

Effects of physical activity and physical exercise, as a motor experience in children and adolescents with autism spectrum disorder; a systematic review

ARTÍCULO ORIGINAL

Carolina Soldan Solís⁽¹⁾, Solange Díaz Levipani⁽²⁾, Jaime Pacheco Carrillo⁽³⁾ Edison Duarte⁽⁴⁾

¹ Programa Magíster en Ejercicio Físico y Salud, Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile.

² Programa Magíster en Ejercicio Físico y Salud, Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile.

³ Departamento Ciencias de la Educación, Universidad del Bio-Bío, Chile.

⁴ Facultad de Educación Física, Universidad Estadual de Campinas, Brasil.

Resumen

Objetivo: Determinar los efectos que produce la actividad física y ejercicio físico, ya sea en práctica individual o colectiva, en niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista. **Métodos:** La revisión sistemática implicó un análisis detallado de artículos científicos orientados a indagar los efectos del ejercicio en niños/as y adolescentes con diagnóstico de TEA. La búsqueda se realizó en las bases de datos Pubmed, google académico y Ebsco, incluyendo artículos de los últimos 10 años; las intervenciones debían involucrar la práctica de ejercicio físico planificadas con objetivos determinados en niños/as y adolescentes con TEA, ya sean prácticas colectivas o individuales. **Resultados:** Se identificaron efectos en tres aspectos; cognitivo, comunicacional y motriz. Observando mejoras en la socialización y en el comportamiento estereotipado, a través de la realización de actividades motrices lúdicas planificadas, con presencia de estimulaciones sensoriales, motivando un ambiente propicio para el aprendizaje. **Conclusión:** El ejercicio físico tuvo un efecto positivo de forma directa en los niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista, evidenciando las mejoras en la calidad de vida y bienestar, generando espacios de interrelaciones con personas de su misma edad, entorno y familiares.

Abstract

Objective: To decide the effects produced by physical activity and physical exercise, whether in individual or collective practice, in children and teenagers with autistic spectrum disorders (ASDs). **Methods:** The systematic review implied in a detailed analysis about scientific articles oriented in the investigation of the effects in children and teenager ASDs doing exercise. The research was carried out in the databases of Pubmed, academic google, and Ebsco, including articles of the last 10 years; the interventions had to involve the practice of physical exercise planned with specific objectives in children and teenagers ASDs, whether in individual or collective practices. **Results:** Effects were identified in three aspects; cognitive, communicational and motor skills. Observing improvements in socialization and stereotyped behavior, through the performance of planned recreational motor activities, with the presence of sensory stimulations, motivating an environment conducive to learning. **Conclusion:** Physical exercise had a direct positive effect on children and teenagers with autism spectrum disorder, evidencing improvements in quality of life and well-being, generating spaces for interrelations with people of the same age, environment, and family.

PALABRAS

CLAVE:

Autismo
Niños
Ejercicio
Físico
Adolescentes
Habilidades
Motoras.

KEYWORDS

Autistic
Disorder
Children
Exercise
Adolescent
Motor Skill

Recibido:
Enero, 2021
Aceptado:
Mayo, 2021

Dirección para correspondencia:

Carolina Soldan Solís
Programa Magíster en Ejercicio Físico y Salud, Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile
c.soldansolis@gmail.com

Cita: Soldan Solís, C; Díaz Levipani S; Pacheco Carrillo J; Duarte E. Efectos de la actividad física y ejercicio físico, como experiencia motora en niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista; una revisión sistemática. Rev. horiz. cienc act fis. 2021;(12)1:1-16.

INTRODUCCIÓN

El trastorno del espectro autista (TEA), caracterizado por afectar el neurodesarrollo, dificultando el inicio en la comunicación social, con presencia de comportamientos de interés restringido y estereotipias (Lai *et al.*, 2014) aparece por primera vez con el autor Kanner en 1943, con la publicación del artículo “Trastorno autistas del contacto afectivo” donde se describe comportamientos en niños/as como; fascinación por los objetos, deseo obsesivo por preservar la igualdad, falta de contacto afectivo con los demás y una dispersión de las capacidades cognitivas y motoras. (King *et al.*, 2014). Un año después, el pediatra Hans Asperger describe características similares sobre una muestra de niños, obteniendo además respuestas sensoriales inusuales. (King *et al.*, 2014). Estas características fueron fundamentales para la formulación de la nomenclatura del Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales tercera versión (DSM-III) donde se dividieron en tres dominios evaluativos o triada; a) interacción social recíproca b) comunicación y c) conductas restringidas o repetitivas.

Actualmente para diagnosticar, se utiliza el DSM-V, esta versión del manual incorpora el término genérico del espectro autista, siendo un trastorno sin división de subtipos y reorganizando la tríada en una tríada en donde se consideran; a) dificultad en la comunicación social e interacción social; y b)

comportamiento restringido y repetitivo, de interés o actividades. Además, se puede agregar que las evaluaciones se enfocan en la edad, el género, y las características propias del desarrollo del sujeto. (Lai *et al.*, 2014).

Las personas con trastorno del espectro autista (TEA) pueden presentar dificultad para el desarrollo de habilidades motrices y aptitudes físicas, viéndose reflejado en patologías metabólicas y obesidad, que comprometen la calidad de vida del sujeto (Toscan *et al.*, 2018). Cuando hablamos de ejercicio físico en niños/as con TEA, se observa una inclinación mayor a la probabilidad de mantener una actitud sedentaria, debido a las características de la condición, lo cual intercede en una práctica no exitosa en forma convencional de actividad física. (Ruiz *et al.*, 2015). Lo que a largo plazo prevalece el desarrollo de patologías crónicas asociadas a la falta de actividad física realizada, entre ellas se encuentran; diabetes, accidente cerebrovascular, osteoartritis, aumento del riesgo cardiovascular y depresión. (Srinivasan *et al.*, 2014).

Por otra parte, los niños/as con TEA tienen una selección alimentaria reducida debido a la selectividad de alimentos que consumen, más bien por la influencia de textura, color y olor, lo cual tiene como efecto un menor consumo de frutas, verduras y porciones de bebidas azucaradas en altos niveles. En consecuencia, esto se suma con las altas probabilidades de sedentarismo, lo que produce un menor gasto

energético y un aumento sustancial de peso. (Liu *et al.*, 2019). Existen algunas contribuciones indirectas como lo son la ingesta de medicamentos, dando como resultado las anomalías metabólicas y hormonales. (Srinivasan *et al.*, 2014). La obesidad puede causar ciertas influencias biológicas en los ámbitos físico emocional y social dando como resultado una reducción en la calidad de vida asociada al TEA. (Dhaliwal *et al.*, 2019).

Otro aspecto observable en los niños/as con TEA, es el déficit en el desarrollo de habilidades motoras que están presentes en un joven (MacDonald *et al.*, 2013) estas habilidades se centran en las estereotipias y la imitación, sin embargo, esto es una consecuencia de las características propias de la condición, la cual puede tener un comportamiento adaptativo si se realiza actividad motriz desde temprana edad. (MacDonald *et al.* 2014).

El ejercicio físico ha demostrado ser efectivo para reducir el número de episodios de comportamiento estereotipados en niños/as diagnosticado con TEA, además de contribuir en la inclusión social, bienestar y calidad de vida. Los programas de ejercicio físico pueden usarse para manejo preventivo de la conducta, además se asocia a la ayuda de muchas comorbilidades de salud en los niños/as con TEA, como lo es la obesidad y mejora la salud metabólica (Ferreira *et al.*, 2019).

La identificación temprana de los déficits motores generalizados en un niño/a con TEA puede facilitar la comprensión y conocimiento integral de este. (Lai *et al.*, 2012). Para esto es necesario especificar los factores específicos para un diagnóstico de autismo y aplicar pruebas estandarizadas de coordinación de movimiento y motor. (Lai, *et al.*, 2012).

La presente revisión sistemática tiene como objetivo identificar los efectos que produce la actividad física y ejercicio físico, ya sea en práctica individual o colectiva, en niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista.

METODOLOGÍA

Para la identificación y selección de artículos, se utilizaron las siguientes bases de datos Pubmed, Google académico y Ebsco, entre los meses de agosto a octubre del año 2020. La estrategia de búsqueda, se orientó mediante la identificación de las palabras claves, utilizando la estrategia; PicoR (Participantes, intervención, comparación, resultados, diseño del estudio). Posteriormente se identificaron los sinónimos y traducciones de cada palabra, a través de descriptores en ciencias de la salud (DeCS/MeSH) con el fin de identificar la correcta traducción de las palabras claves, para posteriormente realizar una combinación lógica de las palabras utilizadas con los respectivos términos booleanos detallados a continuación. Las palabras claves utilizadas en el idioma español fueron; “Autismo” y “niños”

o “adolescente” y “ejercicio” o “actividad física” y “habilidades motoras” y en idioma inglés; Autism "and" children "or" adolescent "and" exercise "or" physical activity "and" motor skills.

Los criterios de inclusión fueron a) artículos científicos randomizados (b) estudios que hayan sido publicados en idioma español o inglés c) publicados en los últimos 10 años, por considerar la última década previa a este estudio en cuanto a productividad científica, tal como pudo ser verificado en los distintos artículos de revisiones sistemáticas. (d) poseer al menos dos palabras claves (Autismo, Niños, Ejercicio Físico, Adolescentes y Habilidades motoras). e) artículos cuya temática fuesen; intervenciones planificadas de ejercicio físico en niños/as de 2 a 12 años y adolescentes de 13 a 18 años que presenten trastorno del espectro autista (TEA). Los criterios de exclusión fueron todos aquellos artículos que no tuvieron un carácter experimental.

De acuerdo con la selección de los artículos, en la primera etapa de la búsqueda se incluyeron títulos cuyas temáticas cumplieran con la realización de actividades físicas de forma colectiva e individual, y la presencia de al menos dos de las cinco palabras claves obtenidas, para realizar una lectura en profundidad de los estudios seleccionados con el fin de comprender y analizar claramente los resultados, conclusión y discusión de cada artículo.

Los datos se registraron en una planilla Excel año 2016 en Google Drive, creada por las/los investigadoras/es con criterios de identificación como, por ejemplo; Título, año de publicación, autores, cuartil e intervenciones realizadas.

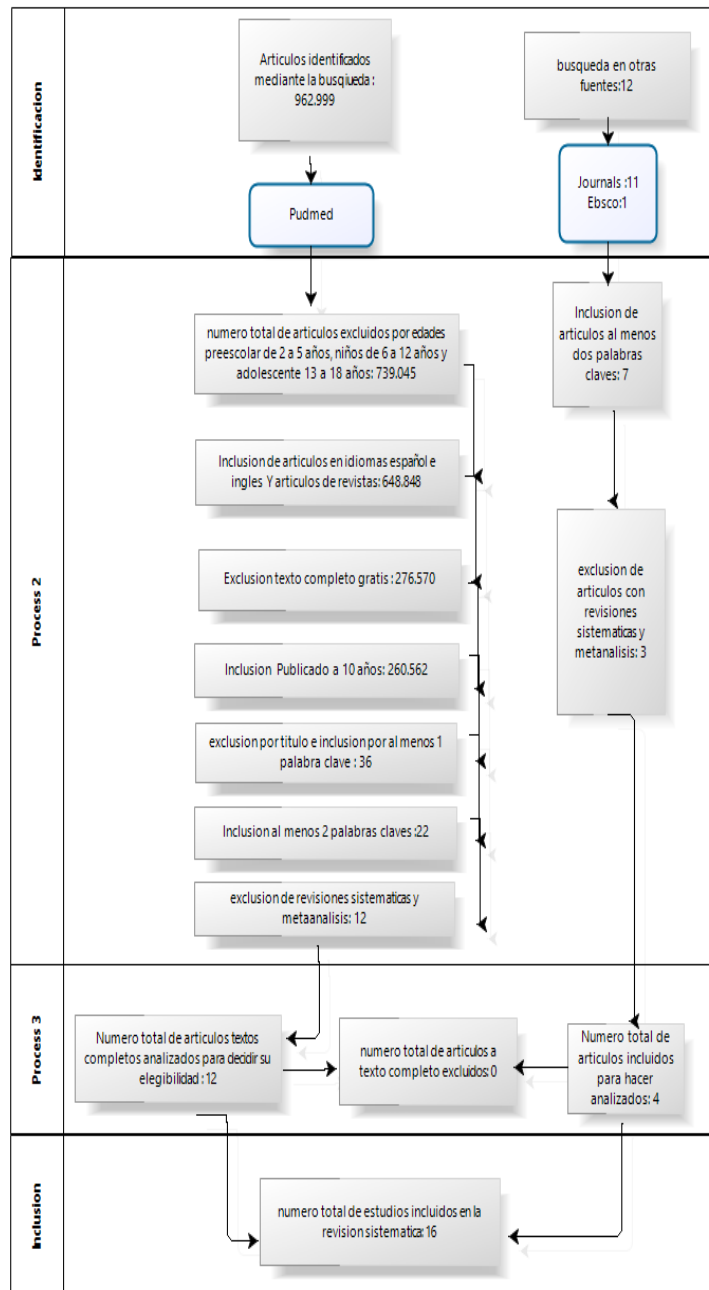
El proceso de selección de datos se realizó en 4 etapas, la primera fue de identificación, en bases de datos por medio de palabras claves, como segunda etapa se aplicaron diferentes filtros de búsqueda, entre ellas se encuentran; edades, idiomas, artículos de acceso libre, 10 años de publicación y que contengan al menos dos palabras claves, la tercera etapa fue de elegibilidad, con la lectura de artículos completos, siendo la cuarta etapa, la inclusión de los artículos para la realización detallada de los ellos.

A través de las etapas anteriormente mencionadas se identificaron 962.999 artículos de la base de datos Pubmed, más 12 artículos de revistas científicas. Secundariamente se aplicaron los siguientes filtros: las edades del grupo etario, idioma inglés y español, artículos con textos completos gratuitos, de los cuales quedaron 276.570 artículos. En una tercera parte, se aplicó una inclusión con los artículos de los últimos 10 años de publicación, disminuyendo la búsqueda a 36 artículos, donde posteriormente fueron sometidos a un nuevo filtro de inclusión, cumpliendo con la existencia de al menos 2 palabras claves en el artículo, con un total de 29 estudios,

finalmente, se extrajeron todas las revisiones sistemáticas y metanálisis, quedando un número de 16 artículos para ser analizados en

detalle, cumpliendo estos con la totalidad de los criterios de inclusión.

Flujograma de búsqueda



RESULTADOS

Posterior a la revisión de los artículos, se identificaron tres dominios a analizar, estos fueron clasificados en tablas según tres aspectos; cognitivo, comunicacionales y motrices.

Tabla 1. Aspectos Cognitivos.

Autor	Título	Objetivo	Métodos	Resultado
Wenxin, et al; 2019	Efecto de la intervención del entrenamiento de integración sensorial sobre las conductas y la calidad de vida de los niños con autismo.	Explorar el efecto del entrenamiento de integración sensorial sobre los compartimientos y la calidad de vida de los niños con autismo.	108 sujetos, 2 Grupos; A y B Grupo A; SIT + Tratamiento de rutina. Grupo B; tratamiento de rutina.	Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los puntajes CARS y ABC. El total de la tasa efectiva fue 86,11% en el grupo A y 64,10% en el grupo B.
Pan c, et al; 2017	Los impactos de la intervención de actividad física en los resultados físicos y cognitivos en niños con trastorno del espectro autista.	Evaluar la competencia motora y medición de la función ejecutiva.	Actividad física de 12 semanas sobre el dominio de habilidades motoras y la función ejecutiva a 22 niños con TEA.	Los principales hallazgos fueron que ambos grupos de niños con tea exhibieron mejoras significativas en la competencia de habilidades motoras.

De acuerdo con lo observado en la tabla 1, los autores de ambos trabajos hacen referencia a una mejora en el desarrollo del lenguaje y la comunicación, a través de intervenciones motoras de carácter lúdicas, con presencia de estimulaciones sensoriales, siendo estas previamente planificadas, con el fin de enriquecer experiencias en niños(a) y adolescentes.

Tabla 2 aspectos Comunicacionales.

Autor	Título	Objetivo	Métodos	Resultado
Mengxian, et al; 2018	Los efectos del programa de actividad física estructurada en la interacción social y la comunicación para niños con autismo	Investigar los efectos del programa estructurado de actividad física en la interacción social y comunicación de niños con TEA	50 niños con TEA divididos en grupo experimentales. Participaron en actividad física regular 12 semanas con un total de 24 sesiones dirigidas a la interacción social y comunicación de niños con TEA.	Mejora general en las habilidades sociales e interacción para el grupo experimental a través de pruebas intermedias. Mejoras significativas en los subdominios de comunicación, cooperación, interacción social y autocontrol.
Fitzpatrick, et al; 2018	Evaluación de la importancia de la sincronización social motora y la habilidad motora para comprender el autismo	Examinar la capacidad de los niños con y sin TEA para realizar movimientos corporales solos o con otras personas	103 niños 50 con diagnósticos y 53 controles, realizaron tareas básicas de sincronización e imitación social.	Los niños con TEA son menos capaces de sincronizar su cuerpo con un experimentador y realizan movimientos motores de una sola persona.

MacDonald, et al; 2013	La relación de las habilidades motoras y las habilidades comunicativas sociales en niños en edad escolar con trastorno del espectro autista	Determinar las habilidades motoras funcionales de niños de 6 a 15 años con TEA	35 niños con TEA de 6 a 15 años el test GLM probó la relación entre habilidades motoras y habilidades comunicativas	Los niños con habilidades motoras más débiles tienen mayores déficits de habilidades comunicativas sociales.
Pusponegoro, et al; 2016	Perfil motor grueso y su asociación con las habilidades de socialización en niños con trastornos del espectro autista	Comparar las habilidades motoras gruesas en niños con TEA con los niños de desarrollo típico,	40 niños con TEA entre 18 meses y 6 años. Control de las habilidades motoras gruesas y de socialización	La motricidad gruesa en el grupo con TEA fue significativamente más baja que en el grupo control y la misma vez tienen habilidades de socialización más bajas que aquellos sin discapacidades motoras gruesas.

En la tabla 2, los autores recomiendan la realización de actividades físicas asociadas al desarrollo de habilidades de socialización, con énfasis en la interacción constante, entre compañeros y guía. Es de considerar, beneficioso para el aspecto comunicacional, el trabajo en equipo reducido con un máximo de 5 a 6 participantes, incluido quien guía la actividad, con el fin de promover un ambiente propicio para el aprendizaje, permitiendo que los niños/as o adolescentes se desenvuelven de forma cómoda y lo más natural posible.

Tabla 3 Aspectos Motrices.

Autor	Título	Objetivo	Métodos	Resultado
Wong, et al; 2018	Protocolo de estudio: un estudio de ensayo controlado aleatorio sobre el efecto de un programa de entrenamiento con ejercicios basado en juegos en la promoción de la aptitud física y la salud mental en niños con trastorno del espectro autista	Probar la eficacia de un programa de entrenamiento de ejercicios basados en juegos para promover las habilidades motoras, la aptitud física, y reducir los comportamientos estereotipados y desadaptativos en niños en edad preescolar con TEA.	Niños de 4 a 6 años programa de ejercicios basado en juegos. Con duración de 16 semanas consecutivas, cada sesión de 1 hora con 6 a 8 estaciones.	Se encontró mejoras significativas en la respuesta después 15 minutos de realización de actividad física.

Oriel, et al; 2011	Los efectos del ejercicio aeróbico en la participación académica en niños pequeños con trastorno del espectro autista	Determinar si la participación en ejercicios aeróbicos antes de las actividades en el aula mejora la participación académica y reduce los comportamientos estereotipados en niños pequeños con TEA	Ejercicio aeróbico 15 minutos y una condición control en 4 aulas, en la condición de control incluye una tarea no precedida de ejercicio. Se midió el número de comportamientos estereotipados, respuestas correctas. Se utilizó la prueba Wilcoxon.	Los niños disminuyeron sus comportamientos estereotipados después de la realización de 15 minutos de ejercicio físico.
Kern, et al; 2019	La influencia del ejercicio vigoroso versus leve en los comportamientos estereotipados autistas.	Investigar si el tipo de ejercicio de leve a vigoroso afectaría de manera diferencial los comportamientos estereotipados posteriores.	Participaron 3 niños que evidenciaron niveles altos de comportamientos estereotipados y con buena salud para realizar las pruebas de la investigación.	Se muestra que el ejercicio vigoroso produce una disminución en los movimientos estereotipados, sin embargo no puede ser generalizado por el poco campo investigado.
Astorino, et al; 2018	Efectos de la aplicación de un programa de intervención educativa sobre las habilidades motoras gruesas en individuos con autismo	Evaluar el desarrollo HMG mediante la implementación de un programa sistemático de ejercicios en 4 adolescente con diagnóstico TEA	Estudio de caso longitudinal. Cuatro adolescentes de 12 a 14 años participaron en un programa de intervención orientada al desarrollo de las HMG durante 12 semanas con dos sesiones semanales de 45 minutos.	Luego de la estimulación, los individuos presentaron efectos positivos con respecto a la optimización y mejora de la práctica de actividades físicas.
Ament, et al; 2015	Evidencia de la especificidad de las deficiencias motoras en la captura y el equilibrio en niños con autismo	Comparar el funcionamiento motor entre tres grupos niños con TEA, niños con TDAH y TD para definir mejor el déficit en estos grupos clínicos.	200 niños de 8 a 13 años 56 con TEA 63 con TDAH y 81 con TD fueron reclutados de una variedad de fuentes de escuelas, consultorios, clínicas, anuncios a la comunidad.	El deterioro psicomotor es más grave en TEA que en el TDAH y puede ser más fuerte asociado con la sintomatología social visto únicamente en TEA.
Bremer, et al; 2014	Efectividad de una intervención de habilidades motoras fundamentales para niños de 4 años con trastorno del espectro autista: un estudio piloto	Examinar la efectividad para mejorar las habilidades motoras, comportamiento adaptativo y habilidades sociales de niños de 4 años con TEA.	La intervención grupo 1 establece el método lista de espera mientras que el grupo dos actuó como control y así compara la eficacia de dos intensidades diferentes de la intervención 1 hora 12 semanas 2 horas durante 6 semanas.	La motricidad fina y gruesa de los niños se retrasaron significativamente para su edad y se convirtieron más retrasados con el aumento cronológico.

Gehricke, et al; 2020	Tasas de actividad física en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista en comparación con la población general.	Comparar la frecuencia informada de actividad y covariables en una gran muestra de niños con TEA de edad similar de la población en general	La muestra de los niños TEA consiste en una cohorte inscrita de edad de 18 años y que respondieron el cuestionario en total 50 participantes.	La muestra fue predominante masculina, la distribución general de las tasas de actividad física fue significativamente diferente entre NSCH y RCBA los hallazgos sugieren que los varones de 6 a 11 años con TEA en la muestra RCBA realizaron actividad física con menos frecuencia. En comparación con la muestra NSCH.
Schmitz Olin, et al; 2017	Los efectos de la dosis de ejercicio sobre el comportamiento estereotipado en niños con autismo	Cuantificar el efecto agudo del ejercicio y evaluar la influencia de la evaluación.	Los participantes en este estudio se sometieron a cinco días separados de tratamientos, incluida una condición de control (C), una baja -intensidad y una alta de 10 minutos de condición, una baja y alta intensidad de 20 minutos en la que la intensidad era cuantificado utilizando HR y RPE. Antes y 60 min después del ejercicio, se registró la frecuencia de conductas estereotipadas.	Aunque parece que el ejercicio aeróbico de alta intensidad puede exacerbar los comportamientos estereotipados en niños con TEA, el ejercicio de intensidad baja a moderada produjo reducciones importantes. Esto proporciona una manera positiva de ayudar a estas personas.
Stanish, et al; 2014	Niveles, frecuencia y tipo de actividad física entre adolescentes con y sin trastorno del espectro autista.	Comparación del tiempo dedicado a la actividad física moderada y vigorosa (MVP), tipo de ejercicio y frecuencia de participación en actividades físicas entre adolescentes con TEA.	35 niños y adolescentes con desarrollo típico. y 60 con TEA. Los acelerómetros midieron MVPA y los participantes fueron entrevistados sobre la participación en actividades físicas.	Los hallazgos respaldan la necesidad de intervenciones que satisfagan las necesidades de los jóvenes con TEA.
Ferreira, et al; 2018	Efectos de un programa de ejercicio físico sobre el comportamiento estereotipado de los niños autistas, los perfiles metabólicos y de actividad física, la aptitud física y la calidad de vida relacionada con la salud: un protocolo de estudio.	Examinar las asociaciones multivariadas del TEA; entre ellas síntomas, perfil metabólico, nivel de actividad física, condición física y calidad de vida relacionada con la salud.	Fase uno 145 participantes, de 4 a 12 años de edad, con programa de 12 semanas. Evaluación de la sintomatología, perfil metabólico, actividad física, y calidad de vida. Fase dos intervención de 48 semanas, con 40 participantes, realización de ejercicio en un centro especializados para niños/as con TEA, dos veces por semanas.	Este estudio sustenta la hipótesis de que el ejercicio reduce la incidencia de comportamiento estereotipado. Basados en que estas se reducen después de haber hecho una sesión de ejercicios.

La dificultad en el desarrollo de las habilidades motrices finas y gruesas que presentan personas con TEA, obtiene como consecuencia un desarrollo psicomotor disminuido, el ejercicio físico planificado y juegos lúdicos estructurados, con realización sobre los 15 minutos a una intensidad media a vigorosa, han demostrado efectos positivos en la reducción de comportamientos estereotipados. Además, mediante los estudios se observó que existe una predominancia en el comportamiento sedentarios de personas con TEA, mostrando una actitud pasiva frente a las actividades que se presentan a diario, perdiendo oportunidades de socialización.

DISCUSIÓN

Considerando los análisis efectuados, los autores realizan las siguientes reflexiones; En relación con las experiencias motrices y los aspectos cognitivos, los autores (Xu *et al.*, 2019) plantean que los niños/as con TEA que ejecutan un tratamiento de rutina, más la aplicación de un método de formación en integración sensorial (SIT), utilizando ejercicios tales como; deslizamiento en toboganes, barra de equilibrio, lanzamientos, saltos, entre otros elementos que fomenten la integración cerebral, demuestran una mejoría en la funcionalidad de las personas con TEA y potencian además la interacción social con sus padres, a quienes se recomienda la participación en el método, ya que promueve una mejor cognición del lenguaje y su

autocuidado. Dichos efectos mencionados son propios de una intervención mixta, en razón de que aquel grupo que sólo realizó tratamiento de rutina no demostró un efecto beneficioso en el desarrollo de la capacidad sensorial y cognición básica.

Por otra parte, (Pan C *et al.*, 2017) señala que posterior a la evaluación de los impactos de la actividad física en los resultados físicos y cognitivos de un programa de 12 semanas de intervención, se describe un efecto positivo frente a la competencia motora y función ejecutiva.

De acuerdo a aspectos comunicacionales, los autores (Fitzpatrick *et al.*, 2018) hacen referencia a la implicancia del funcionamiento de la neurona espejo en la relación socio-motora en personas con TEA, destacando la sincronización de movimientos, a través de la imitación de otra persona, significando que la relación entre la habilidad motora y lenguaje es diferente a la capacidad lingüística, presentando una dificultad para realizar la tarea en personas con TEA. En consiguiente, los autores recomiendan la creación de un entorno que facilite el aprendizaje, de forma en que las interacciones sociales se desarrollen a través de intervenciones que brinden oportunidades para mejorar la coordinación socio-motora.

Continuando con el análisis, en relación a aspectos comunicacionales, los autores (Pusponegoro *et al.*, 2016) describen que, los niños/as con TEA solían demostrar

dificultades con movimientos que necesitaran control postural, coordinación bilateral o superior-inferior, coordinación corporal y control de velocidad. Planteando que tanto el desarrollo de habilidades gruesas como habilidades de socialización son facilitados por el sistema de neurona espejo, siendo estas un grupo de neuronas ubicadas en la circunvalación prefrontal y parietal inferior, estos lóbulos son activados durante la observación de las acciones del otro y la posterior imitación. Este sistema ayuda a comprender los pensamientos, intenciones y emociones, creando una simulación interna propia del observador. La falla en la activación del sistema de neurona espejo ha demostrado ser correlacionado con la gravedad en los síntomas del autismo, esto podría explicar la asociación entre la capacidad motora gruesa y habilidades de socialización en niños/as con TEA (Pusponegoro *et al.*, 2016)

Por otro lado, los autores (MacDonald *et al.*, 2014) reconocen un déficit de la habilidad motora, pudiendo existir un trastorno del desarrollo motor en niños/as de preescolar con TEA, infiriendo que, esto puede obstaculizar las oportunidades para la práctica comunicativa-social. Además dichos autores describen que, en niños y adolescentes entre 6 a 15 años de edad, se observa un menor desarrollo de habilidades sociales comunicativas que en niñas con TEA, y establecen una relación directa con que una baja habilidad motora disminuye la socialización (MacDonald *et al.*, 2014)

Sobre los efectos de un programa de actividad física estructurado en la interacción y comunicación para niños/as con autismo, el autor (Zhao & Chen, 2018), tras la aplicación de un programa de 12 semanas, con 24 sesiones de 60 minutos de duración cada una, revela que existe una mejora en la comunicación, cooperación, autocontrol y habilidades sociales, haciendo énfasis en que el objetivo del desarrollo del programa debe estar presente la interacción social mutua y de recompensa, animando la respuesta del niño/a. Además, el autor plantea la actividad física como el escenario natural para la construcción de relaciones entre participantes, aumentando las oportunidades para la interacción y asociación de trabajo en equipo

Analizando los aspectos motrices, existen tres grandes dominios a tratar, una de ellas es la disminución de las habilidades motoras, donde los autores (Bremer *et al.*, 2014) en su artículo, demuestran la relación de disminución que existen entre las habilidades motoras y la edad cronológicas de los niños/as con TEA, y a la vez enfatizan sobre la importancia de crear intervenciones tempranas en niños de hasta los 4 años para minimizar retrasos motores. Bajo la misma línea, el estudio de (Ament, *et al.*, 2015) presentó una disminución de las habilidades motoras, pero esta vez en una comparación entre niños/as con TEA y niños/as con Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), en el cual los niños/as antes mencionados tuvieron disminuciones en las alteraciones motoras y de

equilibrio. Es por esto que, los autores refuerzan la recomendación de la creación de un programa de iniciación temprana. Dentro de este marco, los autores Fessia *et al.*, (2018) en su estudio, realizaron una evaluación de estas habilidades; con la escala de evaluación de Habilidades y Aprendizaje Básicas-Revisada, antes y después de la intervención. Dicho programa demostró que, si se mantiene la práctica de actividad física constante, puede mejorar de forma positiva la optimización de la práctica de actividades físicas.

Es característico que niños/as y adolescentes con TEA muestren una tendencia al sedentarismo, según Yu, *et al.*, (2018) el trastorno del espectro autista está aumentando en todo el mundo, y dos de los rangos importantes es el déficit social y el comportamiento entre los niños/as con TEA, estos dificultan la interacción con sus compañeros y se ha demostrado que tales limitaciones físicas y sociales disminuyen el nivel de actividad física en estos niños/as. (MacDonald *et al.*, 2011), en su artículo muestra que mientras aumenta la edad, más evidente es la disminución de actividad física, en intensidades de moderada a vigorosa, existiendo un aumento de la actividad sedentaria a través del crecimiento. Los autores (Gehricke *et al.*, 2020) corroboraron la información utilizando un cuestionario aplicado a esta población con una muestra de 407 participantes. Seguidamente los autores (Stanish *et al.*, 2014), basado en su artículo demostró que la aplicación de un cuestionario

y el uso del acelerómetro pudo afirmar que los autores anteriores estaban en lo cierto, y avala la idea de tener pautas para que estos niños/as puedan tener más actividad física y sean menos sedentarios. Por otra parte, los autores Ferreira *et al.*, (2018) realizan una estrategia de ejercicios o actividades físicas para niños/as con TEA, para ser aplicados y ver si estos ayudan a tener una pauta para trabajar con ellos, las variantes que utilizaron fueron, el entorno grupal, espacio físico, tipo de mediación, duración de la sesión y el control de intensidad del ejercicio. Por otra parte, los autores Astorino *et al.*, (2018) y Rafie, *et al.*, (2017) hacen mención de que el ejercicio físico para niños/as tiene que ser mediante los juegos dirigidos y programado, para poder generar contextos psicológicos positivos y cambios conductuales, así lo afirma (García *et al.*, 2020), cuando se refiere sobre que un adulto tiene que ser el mediador para el juego y para dirigir un plan de entrenamiento para que esto ocurra.

Y por último, analizando la intensidad del ejercicio físico, los autores (Oriel *et al.*, 2011), destacan que la intensidad vigorosa practicada por 15 minutos, aumentan las respuestas correctas en el ámbito del aula, pero no así, en una disminución significativa de los comportamientos estereotipados después de realizado el ejercicio físico, del mismo modo los autores (Kern *et al.*, 2019), corroboran que la intensidad vigorosa aplicada de 15 a 20 minutos puede ser beneficiosa, pero este recalca la reducción de las estereotipias, no así

en un ámbito cognitivo o educativo. Por el contrario, la autora (Schmitz, 2017), menciona que la intensidad donde se ven reducidas las estereotipias, es en niveles de baja a moderada intensidad, puesto que de intensidad vigorosa puede exacerbar los comportamientos estereotipados. Sin embargo (Koegel *et al.*, 2019), establece la importancia del ejercicio físico en la mejora del ámbito social y trabajo en grupo. (Baena *et al.*, 2010), se refieren al ejercicio como una ayuda motriz, en aspectos psicológicos sociales y de relación. (Ferreira, 2019) afirma la información entregada anteriormente, y avala que el ejercicio físico aplicado en los niños/as con TEA, ayuda a la integración social debida a la reducción de comportamientos estereotipados y estos a su vez ayudará al bienestar psicológico y calidad de vida entre los niños/as con TEA y sus familias o tutores.

Los datos recopilados proporcionan evidencias para dar respuesta a la pregunta de investigación planteada en base a; Cuáles son los efectos de la actividad física y ejercicio físico en niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista.

Es por esto que, se recomienda la realización de actividad física de forma colectiva, antes que individual, con el fin de aprovechar en su totalidad el escenario natural de la actividad física, como proveedor de interacciones sociales, participando máximo 5 a 6 personas por actividad, utilizando intervenciones que incluyan, sincronización de movimientos con base en la imitación, y constantes animaciones

a la participación por parte del guía hacia los niños/as y adolescentes,

Considerando, por otra parte, se hace necesario el aumento en la cantidad de investigaciones, para poder identificar con mayor claridad qué tipos de programas de intervención pueden resultar más efectivos para obtener cambios positivos en niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista. Dentro de las limitaciones de la investigación, se observó un déficit en la especificación de los programas de ejercicio físico para niños/as y adolescentes con trastorno del espectro autista. En conclusión, se recomienda para investigaciones futuras, el seguimiento de programas donde se especifiquen; Frecuencias de trabajo, rangos de intensidades, duración de las sesiones, ejercicios a realizar, y descripción de estrategias utilizadas.

CONCLUSIÓN

Se encontraron tres aspectos; Cognitivos, comunicacionales y motrices, donde el ejercicio físico tuvo un efecto positivo de forma directa, evidenciando las mejoras en la calidad de vida y bienestar de los sujetos, generando espacios de interrelaciones de los niños/as y adolescentes, tanto con sus pares, como con sus familiares.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores expresan que no hay conflictos de intereses al redactar el artículo.

REFERENCIAS

1. "Clare CW Yu, S. W. (2018). Protocolo de estudio: un estudio de ensayo controlado aleatorio sobre el efecto de un programa de entrenamiento con ejercicios basado en juegos en la promoción de la aptitud física y la salud mental en niños con trastorno del espectro autista. *Psiquiatría BMC*.
2. "Katarina Ament, A. M. (2015). Evidencia de la especificidad de las deficiencias motoras en la captura y el equilibrio en niños con autismo. *autismo y trastornos del desarrollo*. 742-751.
3. "Ruiz Vicente, D. J. (2015). Descripción de la práctica de actividad física, habilidades motrices básicas y composición corporal en niños y jóvenes de espectro autista. Diferencias por sexo. *Retos*, 61-65.
4. 1, C.-Y. P. (2010). Efectos del programa de natación con ejercicios acuáticos en las habilidades acuáticas y los comportamientos sociales en niños con trastornos del espectro autista. *Autismo*, 9-28.
5. Andrés García-Gómez, M. M. (2020). Actividad física y sueño en un grupo de 3 adolescentes con autismo. *Retos*, 248-254.
6. Beato, P. Á., Gutiérrez, N. C., Contreras, G. L. (2010). Trabajo en el medio acuático en el proceso de enseñanza del niño autista. *Educación física y deportes*, 25,31.
7. Beron WZ Tan 1, J. A. (2016). Una revisión metaanalítica de la eficacia de las intervenciones de ejercicio físico en la cognición en personas con trastorno del espectro autista y TDAH. *J Trastorno del desarrollo del autismo*, 3126-3143.
8. Boyd, B. A. (2010). Lactantes y niños pequeños con trastorno del espectro autista: identificación e intervención tempranas. *Intervención temprana*, Sage, 75-98.
9. Bryan H King, N. N. (2014). Actualización sobre clasificación diagnóstica en autismo. *Opinión actual en psiquiatría*, 105-109.
10. Chrystiane VA Toscano 1 2, H. M. (2018). Efectos del ejercicio para niños con trastorno del espectro autista: salud metabólica, rasgos autistas y calidad de vida. *"Percepción de las habilidades motrices*, 126-146.
11. Contini2, ". A. (2018). Efectos de la aplicación de un programa de intervención educativa sobre las habilidades motoras gruesas en individuos con autismo. *MHSalud*.
12. Craig, C. P. (2012). Habilidades motoras en niños de 7 a 10 años con diagnóstico de trastorno del espectro autista. *autismo y trastornos del desarrollo*., 1799-1809.
13. Emily Bremer 1, M. C. (2016). Una revisión sistemática de los resultados conductuales después de las intervenciones de ejercicio para niños y jóvenes con trastorno del espectro autista. *autismo*, 899-915.
14. Emily Bremer, R. B. (2014). Efectividad de una intervención de habilidades motoras fundamentales para niños de 4 años con trastorno del espectro autista: un estudio piloto. *Sage*, 980-991.
15. Forouzan Rafie 1, A. G. (2017). Efecto de la intervención con ejercicio sobre las habilidades perceptivo-motoras en adolescentes con autismo. *J Sports Med Phys Fitness*, 53-59.
16. Forouzan RAFIE, A. G. (2017). Efecto de la intervención con ejercicio sobre las habilidades perceptivo-motoras en adolescentes con autismo. *Revista de medicina deportiva y aptitud física*, 53-59.
17. Gabriel Fessia, D. M. (2018). Estrategias de actividad física planificada en el autismo: revisión sistemática. *Rev Salud Pública (Bogotá)*, 390-395.
18. Garcia, b. g. (2020). Intervenciones para mejorar el juego de los niños con autismo en el patio de recreo. *Heavy and Civil Engineering Construction*, 253-278.
19. Hardiono D Pusponegoro, P. E.-J.-L. (2016). Perfil motor grueso y su asociación con las habilidades de socialización en niños con trastornos del espectro autista. *Pediatría y Neonatología*, 501-507.
20. Heidi I Stanish 1, C. C. (2014). Niveles, frecuencia y tipo de actividad física entre adolescentes con y sin trastorno del espectro autista. *J Trastorno del desarrollo del autismo*, 785-794.
21. Jean-G Gehricke 1, J. C.-E. (2020). Tasas de actividad física en niños y adolescentes con

- trastorno del espectro autista en comparación con la población general. *Retos*, 1-7.
22. Jessie Adams, J. V. (2018). Actividad física y desempeño de las habilidades motoras fundamentales de niños de 5 a 10 años en tres áreas de juego diferentes. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, 1-15.
 23. Jinfeng Huang, C. D. (2020). Metaanálisis sobre los efectos de la intervención de las actividades físicas en niños y adolescentes con autismo. *Int J Environ Res Salud pública*.
 24. José Pedro Ferreira 1, C. V. (2018). Efectos de un programa de ejercicio físico (PEP-Aut) sobre el comportamiento estereotipado de los niños autistas, los perfiles metabólicos y de actividad física, la aptitud física y la calidad de vida relacionada con la salud: un protocolo de estudio. *frontera en salud pública*, 1-12.
 25. José Pedro Ferreira, T. G. (2019). Efectos del ejercicio físico en el comportamiento estereotipado de niños con trastornos del espectro autista. *medicina (kauna)*.
 26. Katherine Howells 1, C. S. (2019). Eficacia de la participación en la actividad física organizada en grupo para los resultados sociales en niños con trastorno del espectro autista: una revisión sistemática y un metanálisis. *autismo y trastornos del desarrollo.*, 3290 - 3308.
 27. Khushmol K Dhaliwal 1, C. E. (2019). Factores de riesgo para el aumento de peso no saludable y la obesidad en niños con trastorno del espectro autista. *Revista Internacional de Ciencias Moleculares*, 1-29.
 28. L Kern, R. K. (2019). La influencia del ejercicio vigoroso versus leve en los comportamientos estereotipados autistas. *autismo y trastornos del desarrollo.*, 57-67.
 29. Lisa D. Wiggins, 1. C.-C.-P. (2019). Los criterios del DSM-5 para el trastorno del espectro autista maximizan la sensibilidad y la especificidad del diagnóstico en niños en edad preescolar. *Psiquiatría social y epidemiología psiquiátrica*, 693-701.
 30. Lisa Mische Lawson 1, L. F. (2016). Patrones sensoriales, obesidad y participación en la actividad física de niños con trastorno del espectro autista. *Revista estadounidense de terapia ocupacional*, 1-8.
 31. Lynn Kern Koegel, L. B. (2019). Enfocando las metas sociales del IEP para niños con autismo en un campamento de verano inclusivo. *Revista de autismo y trastornos del desarrollo*, 2426- 2436.
 32. Megan MacDonald, C. L. (2014). Habilidades motoras y gravedad calibrada del autismo en niños pequeños con trastorno del espectro autista. *Actividad física adaptada trimestralmente*, 95-105.
 33. Megan MacDonald, C. L.-1. (2013). La relación de las habilidades motoras y las habilidades comunicativas sociales en niños en edad escolar con trastorno del espectro autista. *Actividad física adaptada trimestralmente*, 271-282.
 34. Megan MacDonald, P. E. (2011). Los patrones de actividad física de los niños con autismo. *BMC*, 1-5.
 35. Meng-Chuan Lai, M. V.-C. (2014). autismo. *lanceta*, 896-910.
 36. Mengxian Zhao 1, S. C. (2018). Los efectos del programa de actividad física estructurada en la interacción social y la comunicación para niños con autismo. *BioMed Research International*, 13.
 37. Oriel, K. N., George, C. L., Peckus, R. D., & Semon. (2011). Los efectos del ejercicio aeróbico en la participación académica en niños pequeños con trastorno del espectro autista. *Pediatric physical therapy*, 93-187.
 38. Pan CY, C. C. (2017). Los impactos de la intervención de actividad física en los resultados físicos y cognitivos en niños con trastorno del espectro autista. *autismo*.
 39. Paula Fitzpatrick, V. R. (2018). Evaluación de la importancia de la sincronización social motora y la habilidad motora para comprender el autismo. *Investigación sobre el autismo*, 1687-1699.
 40. Pauline Chaste, I. U., Fundación FondaMental, C. F. (2012). Factores de riesgo del autismo: genes, medio ambiente e interacciones gen-medio ambiente. *Diálogos en neurociencia clínica*, 281-292.

41. Qun Fang, C. A. (2019). Efectos del ejercicio en las funciones físicas y cognitivas en personas con trastorno del espectro autista: una revisión sistemática. *Games Health J*, 74-84.
42. Rachel A Jones 1 2, K. D. (2017). Actividad física, comportamiento sedentario y sus correlatos en niños con trastorno del espectro autista: una revisión sistemática. *Plos One* , 1-23.
43. Sanja Vukićević, M. Đ. (2019). Un proyecto de demostración de la utilidad de los juegos educativos basados en Kinect para beneficiar las habilidades motoras de los niños con TEA. *Habilidades motoras y perceptivas*, 1117-1144.
44. Sara Izadi-Najafabadi, N. M.-A.-L.-A. (2015). Aprendizaje motor implícito y explícito: aplicación a niños con trastorno del espectro autista (TEA). *Tecnología de separación y purificación*, 285-299.
45. Stefanie Schmitz Olin 1, B. A. (2017). Los efectos de la dosis de ejercicio sobre el comportamiento estereotipado en niños con autismo. *Medicina y ciencia en deportes y ejercicio*, 983-990.
46. Sudha M. Srinivasan, L. S. (2014). Perspectivas actuales sobre las recomendaciones de actividad física y ejercicio para niños y adolescentes con trastornos del espectro autista. *phys ther*, 875-889.
47. Ting Liu, J. K. (2019). Nutrición, IMC y competencia motora en niños con trastorno del espectro autista. *Medicina*, 1-12.
48. Tomasz Trzmiel, B. P. (2019). Actividades y terapias asistidas por equinos en niños con trastorno del espectro autista: una revisión sistemática y un metanálisis. *terapias complementarias en medicina*, 104-113.
49. Wenxin Xu 1, J. Y. (2019). Efecto de la intervención del entrenamiento de integración sensorial sobre las conductas y la calidad de vida de los niños con autismo. *Psychiatria Danubina*, 340-346.
50. Yoshiyuki Tachibana, C. M. (2018). Metanálisis de intervenciones individuales versus grupales para niños en edad preescolar con trastorno del espectro autista (TEA). *PLOS ONE*, 1-30.