



Efectividad de las intervenciones en Funciones Ejecutivas en alumnado con Trastorno del Espectro Autista. Una revisión bibliográfica

Jorge Romero-Martínez - Universitat de València

 0000-0002-0876-8845

Diana Marín-Suelves - Universitat de València

 0000-0002-5346-8665

Recepción: 07.02.2021 | Aceptado: 09.02.2021

Correspondencia a través de **ORCID**: Jorge Romero

 **0000-0002-0876-8845**

Citar: Romero-Martínez, J y Marín-Suelves, D (2020). Efectividad de las intervenciones en Funciones Ejecutivas en alumnado con Trastorno del Espectro Autista. Una revisión bibliográfica. *ReiDoCrea*, 10(13), 1-15.

Resumen: El presente trabajo se trata de una revisión bibliográfica a través de la cual se pretende conocer la efectividad de diferentes programas de intervención destinados a potenciar las Funciones Ejecutivas (FE) en el alumnado con Trastorno del Espectro Autista. Se utilizaron varias bases de datos para la selección de los 23 artículos recientes que componen este estudio. La mayoría de los estudios muestran mejoras significativas en las diferentes dimensiones de las FE trabajadas. Aunque hay una cantidad considerable de recursos enfocados a desarrollar las Funciones Ejecutivas, convendría ampliar los estudios y reducir las limitaciones de estos con el fin de que los resultados se puedan universalizar y abarcar a mayor población por la importancia del desarrollo de las funciones ejecutivas para el alumnado con Trastorno del Espectro Autista.

Palabra clave: Necesidades educativas

Effectiveness of interventions in Executive Functions in students with Autism Spectrum Disorder. A bibliographic review

Abstract: The present work is a bibliographic review through which it is intended to know the effectiveness of different intervention programs aimed at enhancing the Executive Functions (EF) in students with Autism Spectrum Disorder. Several databases were used for the selection of the 23 recent articles that compose this study. Most of the studies show significant improvements in the different dimensions of the EFs worked on. Although there is a considerable number of resources focused on the development of the Executive Functions, it would be convenient to extend the studies and reduce their limitations so that the results can be universalized and cover a larger population due to the importance of the development of the executive functions for the students with Autism Spectrum Disorder.

Keyword: Educational needs

Introducción

El término “autismo” fue utilizado por primera vez por el psiquiatra y eugenista suizo Euge Bleuer en 1911 en su libro *Dementia praecox oder Gruppe der Schizophrenien* (Alcantud y Alonso, 2015). Desde entonces este concepto ha sufrido grandes cambios, pasó de ser considerado como una enfermedad mental a principios del siglo XX, a un continuo del Trastorno del Espectro del Autismo, tal y como se le conoce hoy en día (Wing y Gould, 1979). Sin embargo, aunque el término lleva más de un siglo en constante evolución, no fue hasta los años 90 del siglo pasado cuando este comenzó a cobrar un mayor interés por la comunidad científica. Tan solo es necesario realizar una consulta rápida en bases de datos de publicaciones científicas como en ProQuest Psychology Journals para observar que, si se buscan publicaciones en las que aparezca la palabra “autism”, su crecimiento desde esta fecha ha sido exponencial (Alcantud y Alonso, 2015).

Este aumento del interés podría deberse al dramático incremento en la prevalencia del TEA que se ha informado durante los últimos años. Muchas publicaciones afirman la tendencia al alza de este indicador que pasó de ser 1 de cada 2.000/2.500 en los años

sesenta a 1 de cada 38 o más en las primeras décadas del siglo actual (Matson y Kozlowski, 2011). No obstante, este dato depende de diversas variables como la región geográfica, la edad de la muestra, la fuente a la que se consulte, etc. Así que para tener una visión más amplia sobre la prevalencia es importante conocer otros estudios como el de Baio et al. (2018) que en 2014 obtuvo que 1 de cada 59 niños de Estados Unidos tenía autismo o el de Hill, Zuckerman y Fombonne (2015) que tras analizar un total de 53 estudios en 18 países publicados desde el 2000 hasta el 2014, pudo determinar que la prevalencia actual de TEA ronda el 1/145.

Aunque los datos sobre la prevalencia difieran entre unos estudios y otros, lo que está claro es que número de individuos con autismo ha aumentado recientemente (Chistensen et al., 2016). Este hecho podría explicarse mediante diversas teorías. Autores como Blaxill (2004) apuntan a que el incremento se debe a la mayor incidencia, es decir, que cada vez más personas manifiestan el trastorno. Mientras tanto, otros autores piensan que las causas serían más bien los cambios en los criterios diagnósticos, la mayor divulgación, el mayor conocimiento de la sintomatología por parte de los profesionales y las familias o el desarrollo de mejores métodos de detección (Charman, 2002; Coo et al., 2008; Fombonne, 2003; Wing y Potter, 2002).

En cualquier caso, sea cual sea el motivo de la causa, lo importante es que la cantidad de personas diagnosticadas con TEA es cada vez mayor y, por lo tanto, es necesario que los profesionales estén capacitados para darles una respuesta médica, psicológica y educativa adecuada.

Con el fin de ofrecer dicha respuesta, es importante primero conocer las causas que originan el TEA, lo cual es una tarea complicada. Por ello, a lo largo del tiempo los modelos cognitivos explicativos del trastorno han ido variando. En la actualidad se distingue entre el “autismo idiopático”, aquellos casos en los que se desconoce el origen o la causa, y el “autismo sindrómico”, cuando la causa es de origen genético o neurológico. Estos últimos tan solo suponen un 15% aproximadamente de los casos diagnosticados (Artigas, Gabau y Guitart, 2005; Artigas y Diaz, 2013).

Para aquellos casos en los que el origen o la causa es desconocido se han tratado de crear teorías psicológicas. En estas se especula sobre la existencia de alguna estructura neurológica, biológica o un constructo psicológico que sea el responsable de las conductas manifestadas en las personas afectadas. Existen diferentes teorías que han adquirido una gran relevancia como la Teoría de la Mente o la Teoría del déficit en la coherencia central, pero aquella a la que trata de dar una respuesta educativa el presente artículo es a la de la Teoría del déficit en la Función Ejecutiva.

Los primeros trabajos que relacionaron la disfunción en las Funciones Ejecutivas con los síntomas del TEA fueron los de Rumsey (1985), pero fue 6 años más tarde cuando se desarrolló la Teoría del déficit en la FE (Ozonoff, Pennington y Rogers, 1991). Esta relación surgió tras observar la analogía entre los problemas de inflexibilidad propios de los individuos que presentan el trastorno y, a su vez, los de las personas con un déficit en las FE.

Objetivos o hipótesis

A partir de lo anteriormente expuesto, se considera relevante analizar las investigaciones más recientes que se centran en la intervención con alumnado TEA sobre las Funciones Ejecutivas, con el fin de conocer las características de las intervenciones realizadas en los últimos años y así poder establecer unas pautas de actuación educativa en base a la evidencia científica.

Métodos

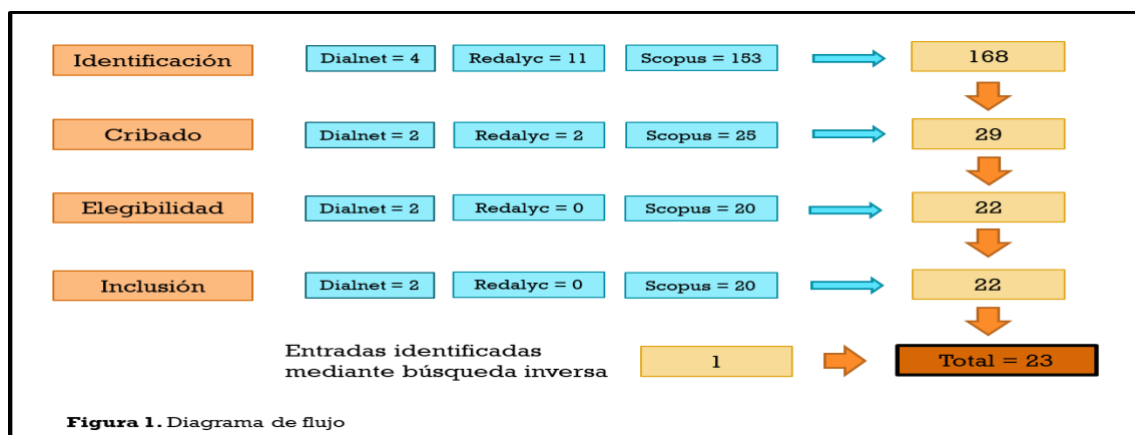
A continuación, se exponen los criterios de inclusión y exclusión a través de los cuales se han seleccionado los artículos presentes en la revisión bibliográfica. En cuanto a los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Artículos publicados en bases de datos de reconocido prestigio, como Scopus, Redalyc y Dialnet.
- Artículos científicos de investigación en los que la muestra este constituida por individuos diagnosticados con TEA.
- Artículos dirigidos a mejorar las FE, ya sea en general o cualquiera de sus dimensiones. Por lo que se ha empleado la combinación de *booleans* y palabras clave siguiente: *autism AND "executive functions" AND intervention AND school OR children*.
- Artículos publicados desde 2010 hasta la actualidad (2020), ya que es un rango de búsqueda efectivo para encontrar un número de artículos lo suficientemente amplio a la vez que se evita que estén desactualizados.
- Artículos en los que los participantes tengan edades comprendidas entre los 3 y los 16 años, es decir, las etapas escolares de Educación Infantil, Primaria y Secundaria.
- Artículos redactados en castellano, inglés, italiano o francés.

Respecto a los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Artículos repetidos entre las bases de datos.
- Artículos de acceso restringido o publicados en bases de datos de pago.
- Artículos dirigidos a la edad adulta u otro tipo de trastornos o dificultades de aprendizaje entre los cuales no se contempla el TEA.
- Artículos que no son un programa de intervención educativa o pedagógica. A excepción de aquellos que pueden funcionar como métodos de apoyo a este tipo de intervenciones.

Para realizar el presente trabajo se ha seguido el método propio de las revisiones sistemáticas que se establece en la Declaración PRISMA (Moher, Liberati, Tetzlaff y Altman, 2009). De modo que en la siguiente figura queda relegado el diagrama de flujo surgido de la búsqueda de artículos atendiendo a las directrices de dicho método.



Resultados

En la Tabla 1 se resumen los rasgos característicos de cada uno de los artículos analizados, como son la autoría, el objetivo principal de la intervención, los participantes, las variables del funcionamiento ejecutivo implicada, los instrumentos de evaluación, la intervención y los resultados obtenidos.

Tabla 1. Artículos relacionados con la intervención del alumnado con TEA en las FE

| Autores, año y origen | Objetivo | Muestra | Dimensión variable | Instrumentos | Intervención | Resultados |
|---|---|---|---|---|--|---|
| Baltruschat et al. (2011) Estados Unidos | Comprobar si el refuerzo positivo es capaz de mejorar la memoria de trabajo en niños con TEA. | N = 3 TEA S = ♂ E = 7-11 años | FE: - Memoria de trabajo | Tarea de dígitos hacia adelante y hacia atrás (Hilbert et al., 2015). | Diseño: estudio de caso múltiple. Procedimiento: se realizaron actividades para trabajar la memoria de trabajo y se empleó el refuerzo positivo (objetos o alimentos) cuando lo hacían bien. Progresivamente el refuerzo se fue retirando. Duración: 34-65 sesiones. 2-4 sesiones al día, 2-3 días a la semana. | Se observaron mejoras en aquellas tareas que involucraban a la memoria de trabajo incluso cuando se retiró por completo el refuerzo positivo. |
| Chan et al. (2011) China | Analizar el efecto de la DMBI en las FE de un individuo con TEA de bajo funcionamiento. | N = 1 TEA + DI S = ♂ E = 9 años | FE: - Inhibición - Memoria de trabajo - Flexibilidad cognitiva | - HKLLT (Chan, 2006). - CCTT (Williams et al., 1995). - BRIEF (Gioia et al., 2000). | Diseño: estudio de caso único. Procedimiento: consistió en un cambio en la dieta, la aplicación de una hierba intranasal y ejercicios cuerpo-mente. Duración: 32 semanas. | El individuo mejoró en las tres dimensiones de las FE evaluadas, es decir, la inhibición, la memoria de trabajo, y la flexibilidad cognitiva. |
| Baltruschat et al. (2012) Estados Unidos | Comprobar si el refuerzo positivo es capaz de mejorar la memoria de trabajo en niños con TEA. | N = 3 TEA S = ♂ E = 6-9 años | FE: - Memoria de trabajo | Tarea de dígitos hacia adelante y hacia atrás (Hilbert et al., 2015). | Diseño: estudio de caso múltiple. Procedimiento: se realizaron actividades para trabajar la memoria de trabajo y se empleó el refuerzo positivo (objetos o alimentos) cuando lo hacían bien. Progresivamente el refuerzo se fue retirando. Duración: 32-74 sesiones. 2-4 sesiones al día, 2-3 días a la semana. | Se observaron mejoras en aquellas tareas que involucraban a la memoria de trabajo incluso cuando se retiró por completo el refuerzo positivo. |
| Chan, Sze, Han y Cheung (2012). China | Investigar el efecto de una modificación dietética basada en la medicina Shaolin sobre la mejora de las FE y los síntomas conductuales de personas con TEA. | N = 24 TEA GE = 12 S = 10♂ y 2♀ GC = 12 S = 10♂ y 2♀ E = 9-14 años | FE: - Atención - Flexibilidad mental - Inhibición - Planificación | - d2 (Brickenkamp y Zillmer, 1998) - CCTT (Williams et al., 1995). - ToC (Delis et al., 1997). - Tarea Go/No Go (Uzefovsky et al., 2016). - FPT (Regard, Strauss y Knap, 1982). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: los individuos tan solo tuvieron que cambiar la dieta. Evitar alimentos como cebolla, huevo, carne, pescado, etc. y tratar de consumir otros como legumbres, fruta, verdura, frutos secos, etc. Duración: 4 semanas. | En el GE se observaron mejoras significativas en la planificación, la flexibilidad mental y la inhibición, sobre todo, en estas dos últimas. El efecto sobre la atención fue menor. |
| Naeemi, Hosseini, Biglarian, Amiri y | Comprobar el efecto de la estimulación audiovisual en | N = 41 TEA GE = 20 GC = 21 | FE: - Planificación - Adaptación al cambio | BRIEF (Gioia et al., 2000). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). | El GE, a diferencia del GC, mostró mejoras en la |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|---|
| Pishyareh (2013). Irán | individuos con TEA de alto funcionamiento. | E = 5-8 años | - Inhibición | | Procedimiento: a través de unas gafas y unos auriculares se estimuló a cada individuo empleando distintas frecuencias e intensidades de sonido e iluminación. Duración: 18 sesiones de 35 min. durante 6 semanas. | planificación, la adaptación al cambio y la inhibición. |
| Tachibana et al. (2013). Japón | Mejorar las FE y las habilidades cognitivas de niños con TEA mediante la lectura en voz alta. | N = 11 TEA GE = 6 S = 4♂ y 2♀ GC = 5 S = 4♂ y 1♀ E = 8-10 años | FE en general | - WCST (Grant y Berg, 1948; Heaton, 1981). - Span-board (Wechsler, 1981). - RCPM (Raven, Raven y Court, 1976). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: consistió en leer libros en voz alta y comprender lo que estaban leyendo. Duración: 25 sesiones de 30 min. durante 5 semanas. | El GE presentó mejoras significativas en las FE, lo cual no ocurrió en el GC. |
| Chan, Sze y Han (2014). China | Demostrar que una hierba intranasal patentada es capaz de mejorar las FE y la actividad neuroelectrofisiológica asociada a los individuos con TEA. | N = 30 TEA GE = 15 S = 13♂ y 2♀ GC = 15 S = 12♂ y 3♀ E = 9-14 años | FE: - Inhibición - Flexibilidad mental - Planificación | - d2 (Brickenkamp y Zillmer, 1998) - CCTT (Williams et al., 1995). - ToC (Delis, Kaplan y Kramer, 1997). - BRIEF (Gioia et al., 2000). - Tarea Go/No Go (Uzefovsky et al., 2016). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: a cada individuo se le aplicaron 10ml del extracto de la hierba al día por la vía nasal. Duración: 24 semanas. | El GE, a diferencia del GC, mostró mejoras en las tres dimensiones de las FE analizadas. |
| Hilton et al. (2014). Estados Unidos | Mejorar el tiempo de respuesta, las FE y las habilidades motoras en niños con TEA mediante el entrenamiento Makoto arena. | N = 7 TEA S = 5♂ y 2♀ E = 6-14 años | FE: - Inhibición - Adaptación al cambio - Memoria de trabajo - Planificación - Organización | BRIEF (Gioia et al., 2000). | Diseño: estudio de caso múltiple. Procedimiento: el entrenamiento consistió en golpear objetivos iluminados con una pelota lo más rápido posible e ir incrementando la velocidad. Duración: 30 sesiones de 2 min. durante 10 semanas. | Se observaron mejoras en todas las FE trabajadas, en inhibición, adaptación al cambio, memoria de trabajo, planificación y organización. |
| Kenworthy et al. (2014). Estados Unidos | Evaluar la efectividad de la intervención UOT (Cannon, Kenworthy, Alexander, Werner y Anthony, 2011) frente a la intervención SS para trabajar las FE y las | N = 67 TEA UOT = 47 S = 40♂ y 7♀ SS = 20 S = 18♂ y 2♀ E = 7-11 años | FE: - Resolución de problemas - Flexibilidad cognitiva - Planificación - Organización | - WASI Block Design - Challenge Task - BRIEF (Gioia et al., 2000). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: en ambos grupos se emplearon técnicas como el role-playing, el juego y videos. | Aunque ambos grupos obtuvieron mejoras en las cuatro dimensiones de las FE trabajadas, las diferencias entre el grupo UOT y el SS fueron significativas a favor del |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|--|
| | habilidades sociales en alumnos con TEA. | | | | Duración: 28 sesiones de 30-40 min. durante 24 semanas. | primero. Las mejoras en las habilidades sociales fueron significativas y equivalentes en ambos grupos. |
| Borgi et al. (2015). Italia | Examinar si la EAT es eficaz para mejorar la conducta adaptativa y las FE en niños con TEA. | N = 28 TEA GE = 15 S = ♂ GC = 13 S = ♂ E = 6-12 años | FE: - Planificación - Resolución de problemas | TOL (Shallice, 1982). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: las sesiones se dividieron en una primera fase de preparación, un paseo con la mano en el caballo, una fase de equitación y una fase final de cierre. Duración: 25 sesiones de 60-70 min. durante 24 semanas. | Los resultados del GE indican mejoras en la planificación y la resolución de problemas. |
| de Vries, Prins, Schmand y Geurts (2015). Países Bajos | Comprobar la efectividad del entrenamiento Braingame Brain (Prins et al., 2013) en el trabajo de las FE de niños con TEA. | N = 90 TEA MT = 31 FC = 27 C = 32 E = 8-12 años | FE: - Flexibilidad cognitiva - Atención - Memoria de trabajo - Inhibición | - Tarea CBTT (Corsi, 1972). - Gender-emotion switch-task (de Vries y Geurts, 2012). - N-back task (Smith y Jonides, 1999) - Number-switch-task (Cepeda, Cepeda y Kramer, 2000) - Stop-task (Logan, 1994). - SART (Robertson, Manly, Andrade, Baddeley y Yiend, 1997). - BRIEF (Gioia et al., 2000). | Diseño: estudio de tres grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado) Procedimiento: los niños se dividieron en 3 grupos y cada uno realizó un tipo de entrenamiento: memoria de trabajo adaptativo (MT), flexibilidad cognitiva adaptativo (FC) y control no adaptativo (C). Duración: 25 sesiones de 50-150 min. durante 6 semanas | En todos los grupos se observaron resultados similares. Estos son mejoras en la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y la atención, pero no en la inhibición. |
| Suarez, Mata y Peralbo (2015). España | Valorar los efectos de un programa de intervención basado en TIC para un sujeto con TEA que se centra en la Teoría de la Mente y las FE. | N = 1 TEA S = ♂ E = 10 años | FE: - Memoria de trabajo - Flexibilidad mental - Inhibición - Atención - Control de interferencias - Planificación - Secuenciación temporal | PEBL: 3 tests: - Tarea CBTT (Corsi, 1972). - Tarea Go/No Go (Uzefovsky, Allison, Smith y Baron-Cohen, 2016). | Diseño: estudio de caso único Procedimiento: 1ª Etapa: Rapport y toma de contacto. 2ª Etapa: valoración inicial de FE y Teoría de la Mente. 3ª Etapa: taller para trabajar FE mediante fichas. | Hubo mejoras en la capacidad de inhibición y mayor tolerancia a los cambios. Presentó dificultades para seguir tiempos marcados y mayor concentración en las últimas sesiones. |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---|---|
| | | | - Resolución de problemas - Autorregulación | - WCST (Grant y Berg, 1948; Heaton, 1981). | 4ª Etapa: evaluación final de la aplicación Aprender Jugando. Duración: 13 sesiones de 90 min. durante 12 semanas. | Realizó todas las tareas cumpliendo las normas. |
| Bravo y Frontera (2016) España | Investigar si el entrenamiento de diferentes dimensiones atencionales a través de la estimulación cognitiva directa permite la generalización del aprendizaje en niños con TEA. | N = 15 TEA S = 14♂ y 2♀ E = 7-15 años | FE: - Atención (mantenida, selectiva, alternante y dividida) | - CSAT (Servera y Llabrés, 2004) - TMT (Reynolds, 2002) - AGL (Blanca, Zalabardo, Rando, López y Luna, 2005) | Diseño: estudio de caso múltiple. Procedimiento: consistió en la ejecución de ejercicios de atención selectiva, mantenida, dividida y alternante, regulados por niveles de dificultad. Duración: 32 sesiones de 60 min. durante 24 semanas. | Se obtuvieron mejoras muy significativas en las cuatro dimensiones de la atención evaluadas (mantenida, selectiva, alternante y dividida). No existen datos suficientes para afirmarlo, pero sí argumentos a favor de la generalización de este aprendizaje |
| Didehbandi, Allen, Kandalaf, Krawczyk y Chapman (2016). Estados Unidos | Investigar el impacto, sobre todo en el reconocimiento de emociones, la atribución social, la atención y las FE, del VR-SCT en individuos con TEA de alto funcionamiento. | N = 30 (17 TEA + (13 TEA + TDAH) S = 26♂ y 4♀ E = 7-16 años | FE: - Razonamiento analógico | NEPSY-II Response Set (Korkman, Kirk y Kemp, 2007). | Diseño: estudio de caso múltiple. Procedimiento: en todas las sesiones se empleó la realidad virtual para crear un entorno realista y cotidiano en el que trabajar las habilidades cognitivas y sociales deseadas. Duración: 10 sesiones de 60 min. durante 5 semanas. | Presentaron mejoras en el razonamiento analógico relacionado con las FE. No hubo diferencias significativas entre los individuos que presentaban comorbilidad con el TDAH y los que no. |
| Acero, Escolano y Bravo (2017). España | Mostrar la capacidad de generalización de habilidades ejecutivas aprendidas mediante el programa de intervención PIFENA a la vida diaria de niños con TEA. | N = 7 (5 TEA) (2 TEA + DI) S = ♂ E = 5-12 años | FE: - Memoria de trabajo - Planificación - Inhibición - Regulación | CHEXI (Thorell y Nyberg, 2008). | Diseño: estudio de caso múltiple. Procedimiento: el programa de estimulación cognitiva directa PIFENA se implementa individualmente empleando un diseño de línea de base múltiple. Posteriormente, se introduce la etapa de tratamiento. Duración: 36 sesiones de 30 min. durante 12 semanas. | Se mostraron diferencias estadísticamente significativas en las cuatro dimensiones de la FE valorados por el CHEXI después de la intervención. |
| Hajril et al. (2017). Túnez | Analizar si el programa CRT (Delahunty y Morice, 1996) sirve para mejorar las FE, los síntomas clínicos y los resultados académicos de personas con TEA. | N = 16 TEA E = 7-14 años | FE: - Flexibilidad cognitiva - Memoria de trabajo - Planificación - Inhibición | - HSCT - CAAT - ROCF (Rey, 2941; Osterrieth, 1944). - Tests de fluidez y verbal y semántica. - Tarea de dígitos hacia adelante y hacia atrás (Hilbert et al., 2015). | Diseño: estudio de caso múltiple. Procedimiento: la intervención se dividió en 3 partes de 8 sesiones cada una. Estas partes se dedicaron una a trabajar la flexibilidad cognitiva, otra la memoria de trabajo y la restante la planificación. Se emplearon técnicas como el aprendizaje sin error y el andamiaje. | De las 4 dimensiones de la FE analizadas, tan solo se observaron mejoras significativas en la memoria de trabajo. |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|---|
| | | | | | Duración: 24 sesiones de 45 min. durante 26 semanas. | |
| Pan et al. (2017). China | Examinar los efectos de una intervención basada en la actividad física sobre las habilidades motoras y las FE de personas con TEA. | N = 22 TEA GE = 11 S = ♂ GC = 11 S = ♂ E = 6-12 años | FE general | WCST (Grant y Berg, 1948; Heaton, 1981). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: todas las sesiones se componían de: calentamiento, habilidades motoras (algunas enfocadas a trabajar las FE), juego en grupo y vuelta a la calma Duración: 24 sesiones de 70 min. durante 12 semanas. | El GE a diferencia del GC mejoró tanto las FE (rendimiento general, respuestas perseverantes y respuestas correctas consecutivas). |
| Morgan et al. (2018). Estados Unidos | Evaluar la eficacia del modelo SCERTS (Prizant, Wetherby, Rubin, Laurent y Rydell, 2006) en comparación con la educación habitual de la escuela a través de ATM para individuos con TEA. | N = 197 TEA GE = 118 S = 93♂ y 25♀ GC = 79 S = 67♂ y 12♀ E = 5-8 años | FE general | BRIEF (Gioia et al., 2000). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: se enseñó a los maestros a implementar la CSI en sus aulas y se les supervisó para que lo implementaran correctamente. Duración: 32 semanas (1 curso escolar). | Los análisis revelaron resultados significativamente más altos en el GE que no el GC en el funcionamiento ejecutivo, aunque la mejora fue modesta. |
| Escolano, Acero y Herrero (2019). España | Mostrar la utilidad del enfoque de métodos mixtos para estudiar las habilidades de planificación de individuos con TEA y evaluar si estas habilidades mejoran tras la intervención. | N = 8 (4 TEA Grado 1) (4 TEA Grado 2) S = ♂ E = 5-12 años | FE: - Habilidades de planificación | Instrumento de observación creado ad hoc. | Diseño: estudio de caso múltiple. Procedimiento: se realizaron 6 tareas con 8 actividades cada una de dificultad creciente y relacionadas con acciones cotidianas. Fueron grabadas y se evaluaron tanto durante la intervención como 1 mes después de finalizarla. Duración: 24 sesiones de 30 min. durante 12 semanas. | Ambos grupos mejoraron sus habilidades de planificación. El grupo con TEA Grado 1 pudo realizar habilidades de planificación complejas de forma autónoma, mientras que el de Grado 2 no pudo (con o sin ayuda). |
| Nakutin y Gutierrez (2019). Estados Unidos | Comprobar si la actividad física beneficia al rendimiento académico y las funciones ejecutivas de estudiantes con TEA. | N = 3 TEA S = 2 ♂ y 1 ♀ E = 6-7 años | FE: - Memoria de trabajo - Inhibición | - Tarea Go/No Go (Uzefovsky et al., 2016). Tareas de dígitos hacia adelante y hacia atrás (Hilbert, Nakagawa, Puci, Zech y Bühner, 2015) | Diseño: estudio de caso múltiple. Procedimiento: se siguió un diseño de línea de base múltiple. La actividad física consistía en 12 minutos de trote con intensidad variable seguidos de 5 minutos de calma en los que los estudiantes andaban o estiraban. Duración: mínimo 4 sesiones de 17 min. durante 2 semanas. | No presentaron diferencias significativas en cuanto a las FE. |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|--|
| Phung y Goldberg (2019). Estados Unidos | Evaluar la efectividad de las artes marciales mixtas (MMA) con el fin de mejorar las FE en individuos con TEA. | N = 34 TEA GE = 14 S = ♂ GC = 20 S = 14♂ y 6♀ E = 8-11 años | FE: - Inhibición - Memoria de trabajo - Flexibilidad cognitiva. | - Hearts & Flowers test. - BRIEF (Gioia et al., 2000). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: 1ª Etapa: aprendieron combinaciones simples de golpes de los que debían recordar el orden y el movimiento. 2ª Etapa: se aumentó la complejidad de los movimientos y se trabajó por parejas. 3ª Etapa: se combinaron todas las habilidades aprendidas. Duración: 26 sesiones de 45 min. durante 13 semanas. | Según el test Hearts & Flowers, los tres dominos de las FE analizados mejoraron de forma significativa, aunque la inhibición conductual en menor medida. Los resultados del BRIEF realizado por los padres muestran una mejora en la regulación emocional y comportamental (inhibición y autocontrol), pero no en la regulación cognitiva (memoria de trabajo y planificación). |
| Tse et al. (2019). China | Examinar el impacto de la actividad física en la calidad del sueño y las funciones ejecutivas de sujetos con TEA. | N = 40 TEA GE = 19 S = 14♂ y 5♀ GC = 21 S = 18♂ y 3♀ E = 8-12 años | FE: - Inhibición - Memoria de trabajo | - Tarea Go/No Go (Uzefovsky et al., 2016). - Tarea CBTT (Corsi, 1972). - Tareas FDS y BDS (Thorndike, Hagen y Sattler, 1986). | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: con el GE se practicaron diferentes entrenamientos para trabajar habilidades relacionadas con el baloncesto mientras que el GC se mantuvo a la espera. Duración: 24 sesiones de 45 min. durante 12 semanas. | En el GE a diferencia del GC el control de la inhibición se vio significativamente mejorado, pero en la memoria de trabajo no se apreciaron diferencias. |
| Parladé et al. (2020). Estados Unidos | Comprobar si la intervención mediante PCIT es igual de funcional en individuos con y sin TEA en el trabajo de los comportamientos disruptivos y la mejora de las FE. | N = 32 GE = 16 (TEA + CD) S = ♂ GC = 16 (DT + CD) S = ♂ E = 3-7 años | FE general | - BRIEF (Gioia, Isquith, Guy y Kenworthy, 2000). - BRIEF-P (Gioia, Espy y Isquith, 2002) | Diseño: estudio de dos grupos con asignación aleatoria (ensayo controlado aleatorizado). Procedimiento: en primer lugar, los padres recibieron formación en PCIT. Posteriormente, lo trabajaron en clínicas bajo la supervisión de terapeutas. Por último, lo llevaron a cabo desde casa con revisiones regulares. Duración: 10 sesiones de 60 min. durante 10 semanas. | En ambos grupos se apreciaron mejoras estadísticamente significativas en el FE general según el informe de los padres. |

AGL: Atención Global-Local; ATM: Autism Training Modules; BDS: Backward Digit Span; BRIEF: Behavior Rating Inventory of Executive Function; BRIEF-P: Behavior Rating Inventory of Executive Function-Preschool Version; CAAT: Colors and Animals Attention Test; CBTT: Corsi Block Tapping Task; CCTT: Children's Color Trails Test; CD: Comportamientos disruptivos; CHEXI: Childhood Executive Function Inventory; CRT: Cognitive Remediation Therapy; CSAT: Children Sustained Attention Task; DI: Discapacidad intelectual; DT: Desarrollo normotípico; E: Edad; EAT: Equine-Assisted Therapy; FDS: Forward Digit Span; FE: Funciones Ejecutivas; FPT: The Five-Point Test; GC: Grupo control; GE: Grupo experimental; HKLLT: Hong Kong List Learning Test; HSCT: Hayling Sentence Completion Task; NEPSY-II: The Developmental Neuropsychological Assessment-Second Edition; PCIT: Parent-Child Interaction Therapy; PEBL: Psychology Experiment Building Language; PIFENA: Programa de Intervención en Funciones Ejecutivas para Niños con Autismo; RCPM: Raven's colored Progressive Matrices; ROCF: The Rey-Osterrieth Complex Figure; S: Sexo; SART: Sustained Attention Response Task; SCERTS: Social Communication, Emotional Regulation, and Transactional Support; SS: Social skills; TEA: Trastorno del Espectro del Autismo; TIC: Tecnología de la Información y la Comunicación; TMT: Trail Making Test; ToC: Tower of California; TOL: Tower of London; UOT: Unstuck an On Target; VR-SCT: Virtual Reality-Social Cognition Training; WASI: Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence; WCST: Wisconsin Card Sorting Test

Discusión

En este último epígrafe se pretende analizar y comparar la información más relevante extraída de los veintitrés artículos seleccionados para realizar la revisión bibliográfica con el fin de extraer relaciones y conclusiones.

En lo que se refiere al género de la muestra, el número de varones es notablemente superior al de las mujeres. El estudio sociodemográfico desarrollado por la Confederación de Autismo de España (2019), al igual que otros muchos, ha dejado constancia de esta disparidad. De los 2.116 registros recogidos de personas con TEA en España, un 81'43% de los individuos pertenecen al sexo masculino y un 18'53% al femenino, lo cual da lugar a una relación de 1 mujer por cada 4'4 hombres. Estos datos se corresponden con los encontrados en los artículos, aunque en ellos la diferencia es aún más mayor. Sin tener en cuenta los tres trabajos en los que no se detalla el sexo de los participantes (de Vries et al., 2015; Hajril et al. 2017; Naeemi et al., 2013), hay un 86'16% de varones (492) frente al 13'84% de hembras (79), lo cual deja una relación de 1 mujer por cada 6'23 hombres.

Por lo que respecta a la metodología de las intervenciones, algo más de la mitad de los estudios, un 52'17%, ha optado por el ensayo controlado aleatorizado (Borgi et al., 2015; Chan et al., 2012; Chan et al., 2014; de Vries et al., 2015; Escolano et al., 2019; Kenworthy et al., 2014; Morgan et al., 2018; Naeemi et al., 2013; Pan et al., 2017; Parladé et al., 2020; Phung y Goldberg, 2019; Tachibana et al., 2013; Tse et al., 2019). Esto denota un alto grado de fiabilidad sobre las evidencias científicas extraídas en cada uno de ellos.

En cuanto a los recursos utilizados para trabajar las Funciones Ejecutivas estos son muy variados. Por lo tanto, los cuatro grandes grupos en los que se pueden dividir para clasificarlos son: aquellas que hacían uso de las TIC, las que se desarrollaban en un aula o en casa mediante actividades relativa o completamente estáticas, aquellas que requerían cierta actividad física o movimiento y las que no se pueden clasificar en ninguno de los anteriores. Los dos más utilizados fueron las actividades en el aula y en casa con materiales simples como, por ejemplo, fichas que se dio en un 43'48% de los casos (Acero et al., 2017; Baltruschat et al., 2011; Baltruschat et al., 2012; Bravo y Frontera, 2016; Escolano et al., 2019; Hajril et al. 2017; Kenworthy et al., 2014; Morgan et al., 2018; Parladé et al., 2020; Tachibana et al., 2013) y las actividades que requerían cierta actividad física, que se corresponde con el 26'09% de los casos (Borgi et al., 2015; Hilton et al., 2014; Nakutin y Gutierrez, 2019; Pan et al., 2017; Phung y Goldberg, 2019; Tse et al., 2019).

En relación a las dimensiones de las Funciones Ejecutivas desarrolladas en las intervenciones, las tres que más aparecen en orden decreciente son: la inhibición que aparece en un 52'17% de los trabajos (Acero et al., 2017; Chan et al., 2011; Chan et al., 2012; Chan et al., 2014; de Vries et al., 2015; Hajril et al. 2017; Hilton et al., 2014; Naeemi et al., 2013; Nakutin y Gutierrez, 2019; Phung y Goldberg, 2019; Suarez et al., 2015; Tse et al., 2019), la memoria de trabajo en un 47'83% (Acero et al., 2017; Baltruschat et al., 2011; Baltruschat et al., 2012; Chan et al., 2011; de Vries et al., 2015; Hajril et al. 2017; Hilton et al., 2014; Nakutin y Gutierrez, 2019; Phung y Goldberg, 2019; Suarez et al., 2015; Tse et al., 2019), y la planificación, a veces considerada sinónimo de organización, un 43'48% (Acero et al., 2017; Borgi et al., 2015; Chan et al., 2012; Chan et al., 2014; Escolano et al., 2019; Hajril et al. 2017; Hilton et al., 2014; Kenworthy et al., 2014; Naeemi et al., 2013; Suarez et al., 2015).

Por último, en lo que se refiere a los resultados obtenidos en las diferentes intervenciones, tan solo se tienen en cuenta aquellos relacionados con las Funciones Ejecutivas que es el foco de interés en este trabajo, ya que hay varios artículos que no estaban destinados a trabajar exclusivamente las FE. En primer lugar, aquellos estudios que no obtuvieron ningún tipo de mejora en las FE fueron un 4'35% (Nakutin y Gutierrez, 2019), los que mostraron mejoras en la FE en general, sin detallar ninguna dimensión, fueron un 17'39% (Morgan et al., 2018; Pan et al., 2017; Parladé et al., 2020; Tachibana et al., 2013), los que presentaron mejoras en la inhibición fueron un 43'48% (Acero et al., 2017; Chan et al., 2011; Chan et al., 2012; Chan et al., 2014; Hajril et al. 2017; Hilton et al., 2014; Naeemi et al., 2013; Phung y Goldberg, 2019; Suarez et al., 2015; Tse et al., 2019), en la planificación un 39'13% (Acero et al., 2017; Borgi et al., 2015; Chan et al., 2012; Chan et al., 2014; Escolano et al., 2019; Hajril et al. 2017; Hilton et al., 2014; Kenworthy et al., 2014; Naeemi et al., 2013), en la memoria de trabajo un 34'78% (Acero et al., 2017; Baltruschat et al., 2011; Baltruschat et al., 2012; Chan et al., 2011; de Vries et al., 2015; Hajril et al. 2017; Hilton et al., 2014; Phung y Goldberg, 2019), en la flexibilidad cognitiva un 34'78% (Chan et al., 2011; Chan et al., 2012; Chan et al., 2014; de Vries et al., 2015; Hajril et al. 2017; Kenworthy et al., 2014; Phung y Goldberg, 2019; Suarez et al., 2015), en la atención un % (Bravo y Frontera, 2016; de Vries et al., 2015), en la resolución de problemas un 8'7% (Borgi et al., 2015; Kenworthy et al., 2014), en la adaptación al cambio un 8'7% (Hilton et al., 2014; Naeemi et al., 2013), y en el razonamiento analógico un 4'35% (Didehbani et al., 2016).

Conclusión

Uno de los puntos positivos más relevantes extraídos de la revisión es la variabilidad de las intervenciones, tanto en lo que se refiere a las dimensiones de las FE que se potencian como al método o metodología que se sigue. El hecho de que haya cierta variedad en cuanto a la forma de intervenir sirve para poder adecuar el trabajo a cada persona en particular, ya que es fundamental tener en cuenta la gran diversidad existente entre un individuo y otro.

Además, muchos de los estudios también estaban destinados a trabajar otros aspectos como la mejora del sueño (Tse et al., 2019), las habilidades motoras (Borgi et al., 2015; Hilton et al., 2014; Nakutin y Gutierrez, 2019; Pan et al. 2017; Phung y Goldberg, 2019; Tse et al., 2019) o la reducción de los comportamientos disruptivos (Parladé et al., 2020), algo que es muy útil a la hora de personalizar la intervención, ya que es muy común que las personas con TEA presenten comorbilidad con otros trastornos (Mannion y Leader, 2013).

También cabe destacar los puntos negativos como las limitaciones que tenían muchos de los estudios. Estas son principalmente un tamaño muestral muy reducido; una muestra poco diversa en cuanto a sexo, edad, etnia, sintomatología, etc.; instrumentos de evaluación no testados en la población en la que se han implementado; etc. A pesar de ello, sirven como ruta para futuras investigaciones y, en ocasiones, han incluso creado nuevas líneas de investigación.

Aunque como se acaba de mencionar no existe un tipo de intervención que sea el más adecuado en cualquier circunstancia, puesto que depende del sujeto, aquel que por sus características se podría tomar de referencia es el que se basa en el modelo SCERTS (Social Communication, Emotional Regulation, and Transactional Support) del estudio de Morgan et al. (2018). Las razones principales de esta elección son que incluye una gran cantidad de participantes de diversas etnias, nivel intelectual y grado de afectación sintomática, de modo que es más fácil generalizar los resultados a cualquier individuo; que dura todo un curso escolar; que intervienen tanto los docentes como los padres, así

que se puede implementar en diversos entornos; que aunque de forma modesta, mejora las FE de manera global; y que también es eficaz para potenciar otros aspectos relevantes como el compromiso activo, la comunicación adaptativa, las habilidades sociales y el comportamiento problemático.

Por último, tan solo queda remarcar la necesidad de, por una parte, ampliar las líneas de investigación y de profundizar en las ya mencionadas tratando de eliminar o reducir las limitaciones, así como, por otra parte, una mayor bibliografía en torno a la mejora de las FE en individuos con TEA. Uno de los motivos por lo que se debe realizar esta ampliación es que cada persona es diferente, cuenta con sus propias particularidades y la mejor forma de encontrar esa metodología que se ajuste a cada uno es aumentar los recursos.

Referencias

- *Acero, M, Escolano, E y Bravo, MA (2017). Generalización del aprendizaje a la vida cotidiana en trastorno del espectro autista a través de un programa de entrenamiento en funciones ejecutivas. *Estudios de Psicología*, 38(2), 523-536.
- Alcantud, F y Alonso, Y (2015). Trastornos del Espectro Autista. En E. M. Moreno (Ed.), *Necesidades Educativas Especiales: Una mirada diferente* (pp. 1-21). Fedune.
- Artigas, J y Diaz, P (2013). Bases biológicas de los trastornos del espectro autista. En F. Alcantud (Coord.), *Trastornos del Espectro Autista: Detección, Diagnóstico e Intervención Temprana* (pp. 35-60). Pirámide.
- Artigas, J, Gabau, E y Guitart, M (2005). El autismo síndromico: I. Aspectos generales. *Revista de Neurología*, 40, 143-149.
- Baio, J, Wiggins, L, Christensen, DL, Maenner, MJ, Daniels, J, Warren, Z, Kurzius-Spencer, M, Zahorodny, W, Robinson, C, White, T, Durkin, MS, Imm, P, Nikolaou, L, Yeargin-Allsopp, M, Lee, L, Harrington, R, Lopez, M, Fitzgerald, RT, Hewitt, A, ... & Dowling, NF (2018). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years-Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report: Surveillance Summaries*, 67(6), 1-23.
- *Baltruschat, L, Hasselhorn, M, Tarbox, J, Dixon, DR, Najdowski, A, Mullins, RD, & Gould, E (2011). Addressing working memory in children with autism through behavioral intervention. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 267-276.
- *Baltruschat, L, Hasselhorn, M, Tarbox, J, Dixon, DR, Najdowski, A, Mullins, RD, & Gould, E (2012). The effects of multiple exemplar training on a working memory task involving sequential responding in children with autism. *The Psychological Record*, 62, 549-562.
- Blanca, MJ, Zalabardo, C, Rando, B, López, D y Luna, R (2005). *AGL, Atención Global-Local*. TEA Ediciones.
- Blaxill, M (2004). What's going on? The question of time trends in autism. *Public Health Reports*, 119(6), 536-551.
- *Borgi, M, Loliva, D, Cerino, S, Chiarotti, F, Venerosi, A, Bramini, M, Nonnis, E, Marcelli, M, Vinti, C, De Santis, C, Bisacco, F, Fagerlie, M, Frascarelli, M, & Cirulli, F (2016). Effectiveness of a standardized equine-assisted therapy program for children with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 46(1), 1-9.
- *Bravo, MA y Frontera, M (2016). Entrenamiento para la mejora de disfunciones atencionales en niños y adolescentes con Síndrome de Asperger a través de estimulación cognitiva directa. *Anales de Psicología*, 32(2), 366-373.
- Brickenkamp, R, & Zillmer, E (1998). *The d2 test of attention*. Hogrefe & Huber.
- Cannon, L, Kenworthy, L, Alexander, KC, Werner, MA, & Anthony, LG (2011). Unstuck and on target!: An executive function curriculum to improve flexibility for children with autism spectrum disorders. Paul H. Brookes.
- Cepeda, NJ, Cepeda, ML, & Kramer, AF (2000). Task switching and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28(3), 213-226.
- Chan, AS (2006). *Hong Kong List Learning Test (2nd Ed.)*. Department of Psychological and Integrative Neuropsychological Rehabilitation Center.
- *Chan, AS, Sze, SL, & Han, YMY (2014). An intranasal herbal medicine improves executive functions and activates the underlying neural network in children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8, 681-691.
- *Chan, AS, Sze, SL, Han, YMY, Cheung, MC, Han, YMY, Leung, WWM, & Shi, D (2011). Dejian mind-body intervention improves the cognitive functions of a child with autism. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011, 1-7.
- *Chan, AS, Sze, SL, Han, YMY, & Cheung, MC (2012). A Chan dietary intervention enhances executive functions and anterior cingulate activity in autism spectrum disorders: A randomized controlled trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, 1-11.
- Charman, T (2002). The prevalence of autism spectrum disorders: Recent evidence and future challenges. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 11(6), 249-256.
- Christensen, DL, Baio, J, Van Naarden, K, Bilder, D, Charles, J, Constantino, JN, Daniels, J, Durkin, MS, Fitzgerald, RT, Kurzius-Spencer, M, Lee, LC, Pettygrove, S, Robinson, C, Schulz, E, Wells, C, Wingate, MS, Zahorodny, W, & Yeargin, M (2016). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years. *Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network*, 65(3), 1-23.

- Coo, H, Ouellette, H, Lloyd, J, Kasmara, L, Holden, J, & Lewis, M (2008). Trends in autism prevalence: diagnostic substitutions revisited. *Journal of Autism and developmental Disorders*, 38, 1036-1046.
- Corsi, P.M (1972). Human memory and the medial temporal region of the brain. *Dissertation Abstracts International*, 34(2), 819B.
- *De Vries, M, Prins, PJM, Schmand, BA, & Geurts, HM (2015). Working memory and cognitive flexibility-training for children with an autism spectrum disorder: a randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(5), 566-576.
- De Vries, M, & Geurts, HM (2012). Cognitive flexibility in ASD; task switching with emotional faces. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(12), 2558-2568.
- Delahunty, A, & Morice, R (1996). Rehabilitation of frontal/executive impairments in schizophrenia. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 30(6), 760-767.
- Delis, DC, Kaplan, E, & Kramer, JH (1997). *Delis-Kaplan Executive Function Scale: Standardization edition manual*. The Psychological Corporation.
- *Didehbani, N, Allen, T, Kandalaf, M, Krawczyk, D, & Chapman, S (2016). Virtual reality social cognition training for children with high functioning autism. *Computers in Human Behavior*, 62, 703-711.
- *Escolano, E, Acero, M, & Herrero, L (2019). Improvement of Planning Skills in Children With Autism Spectrum Disorder After an Educational Intervention: A study from a mixed methods approach. *Frontiers in Psychology*, 10(2824), 1-18.
- Fombonne, E (2003). The prevalence of autism. *The Journal of the American Medical Association*, 289(1), 87-89.
- Gioia, GA, Espy, KA, & Isquith, PK (2002). *Behavior Rating Inventory of Executive Function, Preschool Version (BRIEF-P)*. Psychological Assessment Resources.
- Gioia, GA, Isquith, PK, Guy, SC, & Kenworthy, L (2000). *Behavior rating inventory of executive functioning: Manual*. Psychological Assessment Resources.
- Grant, DA, & Berg, EAA (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigel-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology*, 38(4), 404-411.
- *Hajri, A., Abbes, Z., Yahia, H. B., Boudali, M., Hamza, M., Bouden, A., Mrabet, A., y Amado, I. (2017). Place of cognitive remediation therapy in the management of autism spectrum disorder. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 21(1), 55-66.
- Heaton, RK (1981). *Wisconsin Card Sorting Test Manual*. Psychological Assessment Resource.
- Hilbert, S, Nakagawa, TT, Puci, P, Zech, A, & Bühner, M (2015). The digit span backwards task: Verbal and visual cognitive strategies in working memory assessment. *European Journal of Psychological Assessment*, 31(3), 174-180.
- Hill, AP, Zuckerman, K, & Fombonne, E (2015). Epidemiology of Autism Spectrum Disorders. In M Robinson (Ed.), *Translational Approaches to Autism Spectrum Disorder* (pp. 12-38). New York: Springer.
- *Hilton, CL, Cumpata, K, Klohr, C, Gaetke, S, Artner, A, Johnson, H, & Dobbs, S (2014). Effects of exergaming on executive function and motor skills in children with autism spectrum disorder: a pilot study. *American Journal of Occupational Therapy*, 68, 57-65.
- *Kenworthy, L, Anthony, LG, Naiman, DQ, Cannon, L, Wills, MC, Luong-Tran, C, Werner, MA, Alexander, KC, Strang, J, Bal, E, Sokoloff, JL, & Wallace, GL (2014). Randomized controlled effectiveness trial of executive function intervention for children on the autism spectrum. *Journal of Child Psychology Psychiatry*, 55(4), 374-383.
- Korkman, M, Kirk, U, & Kemp, S (2007). *NEPSY-second edition (NEPSY-II)*. Harcourt Assessment.
- Logan, GD (1994). On the ability to inhibit thought and action: A users' guide to the stop signal paradigm. In D Dagenbach, & TH Carr (Ed.), *Inhibitory processes in attention, memory and language*. (pp. 189-239). Academic Press.
- Mannion, A, & Leader, G (2013). Comorbidity in autism spectrum disorder: a literature review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(12), 1595-1616.
- Matson, J, & Kozlowski, A (2011). The increasing prevalence of autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders* 5(1), 418-425.
- Moher, D, Liberati, A, Tetzlaff, J, & Altman, DG (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269.
- *Morgan, L, Hooker, JL, Sparapani, N, Reinhardt, VP, Schatschneider, C, & Wetherby, AM (2018). Cluster randomized trial of the classroom SCERTS intervention for elementary students with autism spectrum disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 86(7), 631-644.
- *Naeemi, M, Hosseini, SA, Biglarian, A, Amiri, N, & Pishyareh, E (2013). Effectiveness of audiovisual stimulation on executive function in children with high-functioning autism. *Iranian Rehabilitation Journal*, 11, 34-39.
- *Nakutin, SN, & Gutierrez, G (2019). Effect of physical activity on academic engagement and executive functioning in children with ASD. *School Psychology Review*, 48(2), 177-184.
- Osterrieth, PA (1944). Le test de copie d'une figure complex: Contribution à l'étude de la perception et de la memoir. *Archives de Psychologie*, 30, 286-356.
- Ozonoff, S, Pennington, B, & Rogers, S (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(7), 1081-1105.
- *Pan, CY, Chu, CH, Tsai, CL, Sung, MC, Huang, CY, & Ma, WY (2017). The impacts of physical activity intervention on physical and cognitive outcomes in children with autism spectrum disorder. *Autism*, 21(2), 190-202.

- *Parladé, MV, Weinstein, A, Garcia D, Rowley, AM, Ginn, NC, & Jent, JF (2020). Parent-child Interaction therapy for children with autism spectrum disorder and a matched case-control sample. *Autism*, 24(1), 160-177.
- *Phung, JN, & Goldberg, WA (2019). Promoting executive functioning in children with autism spectrum disorder through mixed martial arts training. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49, 3669-3684.
- Prins, PJM, Brink, ET, Dovis, S, Ponsioen, A, Geurts, HM, de Vries, M, & van der Oord, S (2013). "Braingame brian": Toward an executive function training program with game elements for children with ADHD and cognitive control problems. *Games for Health Journal*, 2(1), 44-49.
- Prizant, BM, Wetherby, AM, Rubin, E, Laurent, AC, & Rydell, JP (2006). *The SCERTS Model: Volume I Assessment; Volume II program planning and intervention*. Brookes Publishing.
- Raven JC, Raven JE, & Court, JH (1976). *Coloured progressive matrices: sets A, AB, B*. Oxford Psychol Press.
- Regard, M, Strauss, E, y Knapp, P (1982). Children's production on verbal and non-verbal fluency tasks. *Perceptual and Motor Skills*, 55(3) 839-844.
- Rey A (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique. *Archives de Psychologie*, 28, 215-285.
- Reynolds, CR (2002). *Comprehensive Trail Making Test: Examiner's manual*. PRO-ED.
- Robertson, IH, Manly, T, Andrade, J, Baddeley, BT, & Yiend, J (1997). "Oops!": Performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. *Neuropsychologia*, 35(6), 747-758.
- Rumsey, J (1985). Conceptual problem-solving in highly verbal, nonretarded autistic men. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 15(1), 23-36.
- Servera, M y Llabrés, J (2004). *CSAT: Tarea de atención sostenida en la infancia*. TEA Ediciones.
- Shallice, T (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 298(1089), 199-209.
- Smith, EE, & Jonides, J (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283(5408), 1657-1661.
- * Suárez, F, Mata, B y Peralbo, M (2015). Valoración de un programa de intervención para niños con TEA basado en las TIC. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, (09), 094-098.
- *Tachibana, Y, Hwang, Y, Abe, Y, Goto, S, Sugai, K, & Kawashima, R (2013). Reading aloud improves executive function of children with autism spectrum disorder: a pilot randomized controlled trial. *International Journal on Disability and Human Development*, 12(1), 91-101.
- Thorndike, RL, Hagen, EP, & Sattler, JM (1986). *Stanford-Binet Intelligence Scale (4th ed.)*. Riverside.
- Thorell, LB, & Nyberg, L (2008). The Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI): A new rating instrument for parents and teachers. *Developmental Neuropsychology*, 33, 536-552.
- *Tse, CYA, Lee, HP, Chan, KSK, Edgar, VB, Wilkinson-Smith, A, & Lai, WHE (2019). Examining the impact of physical activity on sleep quality and executive functions in children with autism spectrum disorder: a randomized controlled trial. *Autism*, 23(7), 1699-1710.
- Uzefovsky, F, Allison, C, Smith, P, & Baron-Cohen, S (2016). Brief report: The Go/No-Go Task online: Inhibitory control deficits in autism in a large sample. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(8), 2774-2779.
- Wechsler, D (1981). *Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. Psychological Corporation.
- William, J, Rickert, V, Hogan, J, Zolten, AJ, Satz, P, D'Elia, LF, ..., & Light, R (1995). *Children's Color Trails*. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 10(3), 211-223.
- Wing, L, & Gould, J (1979). Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: epidemiology and classification. *Journal of autism and developmental disorders*, 9(1), 11-29.
- Wing, L, & Potter, D (2002). The epidemiology of autism spectrum disorders: Is the prevalence rising? *Mental Retardation and developmental Disabilities Research Reviews*, 8(3); 151-161.

(* artículos incluidos en la revisión