

María Antonia Acero Ferrero

Diseño, implementación y
evaluación de un programa de
intervención para optimizar las
Funciones Ejecutivas en niños con
autismo

Director/es

Escolano Pérez, Elena
Herrero Nivelá, María Luisa Catalina

EXTRACTO

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>

El presente documento es un extracto de la tesis original depositada en el Archivo Universitario.

En cumplimiento del artículo 14.6 del Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, los autores que puedan verse afectados por alguna de las excepciones contempladas en la normativa citada deberán solicitar explícitamente la no publicación del contenido íntegro de su tesis doctoral en el repositorio de la Universidad de Zaragoza. Las situaciones excepcionales contempladas son:

- Que la tesis se haya desarrollado en los términos de un convenio de confidencialidad con una o más empresas o instituciones.
- Que la tesis recoja resultados susceptibles de ser patentados.
- Alguna otra circunstancia legal que impida su difusión completa en abierto.



Universidad de Zaragoza
Servicio de Publicaciones

ISSN 2254-7606

Tesis Doctoral [Extracto]

DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE
UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA
OPTIMIZAR LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN
NIÑOS CON AUTISMO

Autor

María Antonia Acero Ferrero

Director/es

Escolano Pérez, Elena
Herrero Nivelá, María Luisa Catalina

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
Escuela de Doctorado

Programa de Doctorado en Educación

2022

Tesis Doctoral

Diseño, implementación y evaluación de un programa de intervención para optimizar las Funciones Ejecutivas en niños con autismo

Autora

Marian Acero Ferrero

Directoras

Dra. Elena Escolano Pérez
Dra. M^a Luisa Herrero Nivelá

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
Departamento de Psicología y Sociología

A mi padre.

AGRADECIMIENTOS

Cuando se comienza un camino sabes con lo que cuentas pero no sabes qué te vas a encontrar. En mi caso, desde el comienzo hasta el final de esta Tesis he contado con dos pilares fundamentales: en lo personal con mi familia y en el ámbito investigador con la ayuda incondicional de mis dos directoras.

Gracias papá por servirme de inspiración tantas veces, gracias a mi marido Juan por tu paciencia y comprensión, gracias a mi madre y a mi hermano por estar allí siempre para lo que pudiera necesitar, gracias a mis hijos Juan e Isabel que me han hecho ver el mundo con otros ojos. Gracias Dra. Marisa Herrero, porque con tus conocimientos sobre metodología observacional y experiencia docente me has aportado más de lo que pudieras imaginar. Gracias Dra. Elena Escolano, por adentrarme en el mundo de la investigación, especialmente en lo referido a funciones ejecutivas, por tu exigencia y por transmitirme el valor que tiene el trabajo bien hecho.

Vuestro constante y firme acompañamiento me ha permitido seguir caminando a pesar de los obstáculos y dificultades que han ido surgiendo en este largo camino.

En este itinerario también me han acompañado otras personas que merecen mi reconocimiento, sin su colaboración este trabajo no hubiera sido posible. Agradecer a la Dra. María Frontera el interés que despertó en mi por el autismo con sus amplios conocimientos teóricos sobre el tema. Agradecer a mi compañera y amiga la Dra. Marian Bravo sus consejos sobre las intervenciones basadas en evidencia en autismo. Gracias a Leles que fue la primera especialista en TEA que me enseñó en la práctica lo que era la intervención con niños y a todas las profesoras de educación especial que he conocido después y de las que tanto he aprendido: Esperanza, Anabel, María, Maite. Con vosotras he comprendido porqué la educación especial tiene ese nombre: porque está configurada por personas realmente especiales.

Agradecer al colegio Santa María del Pilar (Marianistas) y al colegio de educación especial Rincón de Goya que accedieran a participar en la investigación y me abrieran las puertas de sus respectivos centros. Mencionar especialmente a sus directores D. Jose Luis Andrés y Dña. Rosa Delgado la acogida que por su parte recibí y agradecerles todas las facilidades que me proporcionaron para poder desarrollar la intervención.

Dar las gracias a todos los padres de los niños participantes que permitieron que sus hijos colaboraran en la investigación. Citar en especial el apoyo, interés e implicación que mostró Arancha hacia el proyecto. Agradecer también a todos los niños que participaron en la investigación su inestimable ayuda. Cada uno de vosotros me habéis ayudado a reafirmarme en la convicción de que lo que estaba haciendo merecía la pena.

Querría también agradecer a la Dra. Ana Laura Palombo y al Dr. Ariel Cuadro de la Universidad Católica del Uruguay su cálida acogida en la estancia doctoral que tuve el gusto de compartir con ellos.

Finalmente, agradecer al Grupo de Investigación Educación y Diversidad (EDI) su apoyo y al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Zaragoza la financiación de este proyecto que fue desarrollado con la ayuda de una Beca para Personal Investigador en Formación (Ref. FPUZ-2011-SOC-02)

INDICE

RESUMEN	19
ABSTRACT	21
ESTRUCTURA DE LA TESIS	23
PARTE I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
1.1 Introducción	29
1.2 Planteamiento del problema	31
1.3 Objetivos	33
PARTE II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	34
2.1 Funciones ejecutivas	35
Acercamiento al concepto de “función ejecutiva”	35
2.1.1 Desarrollo de la Funciones Ejecutivas: principales componentes.....	37
2.1.2 Déficit en Funciones Ejecutivas: implicaciones.....	44
2.1 Teorías psicológicas explicativas del autismo	45
2.2 Funciones ejecutivas y autismo	46
2.3 Desarrollo de las funciones ejecutivas en autismo	58
2.4 Evaluación de las funciones ejecutivas en autismo	62
2.4.1 Dificultades en autismo	62
2.4.2 Pruebas de evaluación	64
2.5 Intervenciones en funciones ejecutivas en autismo	93
2.5.1 Dificultades y principios que guían la intervención en autismo.....	98

PARTE III: METODOLOGÍA.....	105
3.1 Decisiones metodológicas.....	107
3.2 Diseño	109
3.2.1 Diseño observacional	109
3.2.2 Diseño de metodología selectiva.....	111
3.3 Participantes	111
3.4 Instrumentos a utilizar.....	113
3.4.1 Instrumentos de valoración inicial	113
3.4.2 Instrumentos de observación.....	114
3.4.3 Instrumentos técnicos de recogida de datos observacionales.....	134
3.4.4 Instrumento de registro de datos observacionales.....	134
3.4.5 Instrumentos de análisis de datos	135
3.4.6 Instrumento de transferencia a la vida cotidiana.....	136
3.5 Procedimiento	137
3.6 Análisis de datos	144
PARTE IV: RESULTADOS	149
4.1 Artículo 1.....	151
4.2 P.I.F.EN.A.....	161
4.3 Artículo 3.....	173
4.4 Artículo 4.....	207
4.5 Artículo 5.....	225
PARTE V: DISCUSIÓN	241
5.1 Recapitulación	243
5.2 Aportaciones del estudio.....	248
5.3 Limitaciones y futuras líneas de trabajo.....	251
5.4 Conclusiones	257

REFERENCIAS	259
ANEXOS	301
Anexo 1: P:I:F.E.N.A.	303
Anexo 2: Consentimiento informado para colegio	739
Anexo 3: Consentimiento informado para padres	743
Anexo 4: justificante del PIFENA como obra registrada	747

RESUMEN

Pese a ser un tema de aparición relativamente reciente, las funciones ejecutivas son uno de los conceptos neuropsicológicos que actualmente más interés suscita en el campo de la Psicología de la Educación. Esta circunstancia ha generado una gran proliferación de estudios al respecto.

Aunque la investigación en funciones ejecutivas está logrando grandes avances, en muchos casos se encuentra en niveles seminales; aún queda mucho por conocer y aclarar de este controvertido constructo.

Las disfunciones ejecutivas están presentes en numerosas patologías, entre las cuales se encuentra el Trastorno del Espectro del Autismo, uno de los trastornos del neurodesarrollo en el que el funcionamiento ejecutivo está más alterado. El déficit en funciones ejecutivas en autismo ha sido ampliamente estudiado. Aunque las investigaciones no han llegado a aclarar qué funciones ejecutivas son las que se encuentran más afectadas ni han podido demostrar que se trata de un déficit universal, sí que han constatado que resultan muy frecuentes en niños con autismo y que provocan graves deterioros en su conducta adaptativa.

Esta abundancia de estudios sobre funciones ejecutivas en autismo contrasta llamativamente con la escasez de programas de intervención sólidamente fundamentados y evaluados que se dedican a trabajar estos déficits en niños.

Todo ello nos ha conducido a plantearnos la elaboración, aplicación y evaluación de la efectividad del Programa de Entrenamiento en Funciones Ejecutivas de tipo cognitivo para Niños con Autismo (PIFENA).

La presente Tesis Doctoral consta de cinco partes diferenciadas: en la primera se introduce la investigación y se plantean el objetivo general así como los objetivos específicos de la presente Tesis. La segunda parte está conformada por el corpus teórico que fundamenta la investigación. La tercera parte expone de manera detallada los aspectos metodológicos empleados para dar respuesta a los objetivos que se han planteado inicialmente. En la cuarta parte se muestran los resultados obtenidos en formato artículo/publicación. En la quinta y última parte se discuten de manera global los resultados, se exponen las aportaciones del estudio al tema de trabajo y se delimitan las futuras líneas de investigación.

Para concluir, se incluyen las referencias bibliográficas utilizadas para la elaboración de la Tesis y los anexos entre los que se incluye el manual de aplicación del Programa de intervención (PIFENA).

Palabras clave: Trastorno del espectro del autismo (TEA), infancia, funciones ejecutivas, métodos mixtos, metodología observacional, intervención educativa, evaluación.

ABSTRACT

Even though it is a relatively recent topic, executive functions are one of the neuropsychological concepts that currently arouses most interest in the field of educational psychology. This circumstance has generated a great proliferation of studies about this topic.

Despite research on executive functions is advancing, in many cases it is still in a seminal level; there is still much to be known and clarified about this complex construct.

Executive dysfunctions are present in numerous pathologies, including Autism Spectrum Disorder, one of the neurodevelopmental disorders in which executive functioning is most impaired. The deficit in executive functions in autism has been widely studied. Although research has not been able to clarify which executive functions are most affected and has not been able to demonstrate that it is a universal deficit, it has been found that they are very frequent in children with autism and that they cause severe impairments in their adaptive behavior.

This abundance of studies on executive functions in autism contrasts strikingly with the scarcity of solidly based and evaluated intervention programs to improve these deficits in children.

All this has led us to consider the development, implementation and evaluation of the effectiveness of the Cognitive Executive Function Training Program for Children with Autism (PIFENA).

This Doctoral Thesis consists of five distinct parts: the first part introduces the research and sets out the general objective and the specific objectives of this Thesis. The second part is made up of the theoretical corpus on which the research is based. The third part presents in detail the methodological aspects used to respond to the initial objectives. The fourth part shows the results obtained in article/publication format. In the fifth and last part, the results are discussed globally, the contributions of the study to the topic of work are presented and future lines of research are delimited.

To conclude, the bibliographical references used for the elaboration of the work and the annexes are included, among which the manual for the application of the Intervention Program (PIFENA) is included.

Key words: Autism spectrum disorder (ASD), childhood, executive functions, mixed methods, observational methodology, educational intervention, evaluation.

ESTRUCTURA DE LA TESIS

Cada una de las cinco partes de las que se compone esta Tesis dan respuesta desde diferentes perspectivas al objetivo general que en ella se plantea: diseñar, implementar y evaluar un programa de intervención en funciones ejecutivas para niños con autismo para determinar el efecto que este produce sobre sus funciones ejecutivas de tipo cognitivo. Estos objetivos serán confrontados con el corpus teórico existente.

En la primera parte, *planteamiento de la investigación*, que abarca de la página 25 a la 31 se realiza una introducción al tema de las funciones ejecutivas y del autismo. Se plantea el origen del problema que justifica la presente investigación y los objetivos que la guían.

La segunda parte, conformada por la *fundamentación teórica*, que abarca de la página 32 a la 102, consta de cuatro apartados:

- En el primer apartado se delimita el concepto de funciones ejecutivas, se analizan sus componentes y se exponen los trastornos más frecuentes que presentan un déficit en funciones ejecutivas. Por último, también se muestran las repercusiones que este déficit genera en la vida de las personas que lo padecen.
- En el segundo apartado se muestran las principales teorías psicológicas que han tratado de dar explicación a autismo y desde esa perspectiva, cómo la teoría del déficit en funciones ejecutivas resulta nuclear para dar explicación a muchas de las características del Trastorno.
- El tercer apartado se centra en el déficit de funciones ejecutivas que afecta en particular al Trastorno del Espectro del Autismo. Se examinan las principales investigaciones que aportan evidencias de dificultades en torno a este complejo constructo.
- En el cuarto apartado se exponen las principales pruebas de evaluación para valorar las funciones ejecutivas, los resultados de distintas investigaciones en personas con autismo y las dificultades que plantea su medición en autismo.

- En el quinto apartado se realiza una revisión de las distintas intervenciones que han demostrado su efectividad para trabajar las funciones ejecutivas y se aportan evidencias de aquellas que específicamente han sido evaluadas en niños con autismo. En este apartado también se abordan los obstáculos que existen en la intervención en niños con autismo y se proporcionan unas orientaciones generales que deben guiar la práctica en programas de intervención para niños con autismo.

En la tercera parte relativa a *metodología*, se justifica el enfoque multimetodológico del trabajo. Se explican los tipos de diseño utilizados, los participantes, los instrumentos y el procedimiento, incluidas las técnicas de análisis de datos empleadas en la investigación. Esta parte abarca de la página 103 a la página 146.

La cuarta parte del trabajo que abarca de la página 147 a la página 238 se dedica a exponer los *resultados* que componen esta Tesis Doctoral. Estos se presentan en formato artículo publicado o pendiente de aceptación. Específicamente:

- El *primer artículo*, que responde al primer objetivo de esta Tesis, analiza la progresión que un niño con autismo muestra en la monitorización de su actividad durante la implementación de un programa piloto de estimulación de las Funciones Ejecutivas. Los resultados muestran que las conductas de monitorización de la actividad van mejorando y la intervención del adulto disminuye conforme avanza la intervención. Durante las últimas sesiones, el niño toma la iniciativa de sus acciones demostrando más autonomía y rigor en la monitorización de su actividad. Este primer artículo supone el punto de partida para el posterior perfeccionamiento del programa de intervención y del instrumento de observación.
- El *segundo artículo*, que responde al segundo objetivo de esta Tesis, se muestra un extracto del programa PIFENA (mostrado de forma íntegra en el anexo 1). En el se exponen de forma sintética sus objetivos, a quien va dirigido y su estructura general.

- El *tercer artículo*, que responde al tercer objetivo de esta Tesis, se centra en la capacidad de control de la interferencia que dos grupos de niños con autismo (establecidos en función de su nivel de severidad), muestran durante la parte de la intervención que específicamente trabaja esta función ejecutiva y un mes después de finalizarla. Los resultados muestran que ambos grupos progresaron durante la intervención y que podrían haber continuado su mejora. Cada grupo evolucionó de manera distinta. El grupo de nivel 1, desde el comienzo mostró una ejecución adecuada y a lo largo del tiempo fue incrementando y desarrollando sus habilidades de control de la interferencia hasta el final de la intervención. El grupo de nivel 2 tardó más tiempo en mostrar sus mejoras aunque adquirieron nuevas habilidades de control inhibitorio. Tras un mes sin intervención, se mostró que el nivel de habilidades que los niños habían adquirido al final del programa no se habían mantenido en ningún grupo.
- El *cuarto artículo*, que responde al cuarto objetivo de esta Tesis, evalúa la evolución que muestran las habilidades de planificación de dos grupos de niños con autismo (establecidos en función de su nivel de severidad) durante la parte de la intervención que específicamente trabaja esa función ejecutiva y un mes después de que esta finalizara. Los resultados indican que ambos grupos mejoraron su uso autónomo de las habilidades de planificación. Sin embargo, el Grupo 1 usó con éxito y de forma autónoma habilidades de planificación complejas, mientras que el Grupo 2 no pudo lograr esta ganancia. El grupo SL2 progresó en autonomía, pero solo usando habilidades básicas de planificación. Ambos grupos pueden seguir mejorando aún más el uso de sus habilidades de planificación. Un mes después de la intervención, aunque los resultados no se mantuvieron en ningún grupo, ambos mejoraron puesto que ambos grupos mostraron un rendimiento mayor que al comienzo de la intervención.

- En el *quinto artículo*, que responde al quinto objetivo de esta Tesis, se analiza la capacidad de transferencia de aprendizajes que el programa PIFENA muestra a actividades de la vida diaria de los niños. Los resultados señalan que, según los padres y las maestras, tras la implementación del programa se ha producido una mejora significativa de todos los componentes ejecutivos evaluados (inhibición, memoria de trabajo, planificación y regulación), produciéndose una transferencia de aprendizajes de las habilidades ejecutivas entrenadas a actividades de la vida cotidiana.

La Figura 1 presenta la relación existente entre los objetivos de la Tesis y las investigaciones que dan respuesta a cada uno de ellos.

OBJETIVO	TÍTULO	AUTOR(AS)	DATOS PUBLICACIÓN
1	Análisis observacional de una intervención en procesos de monitorización en un niño con T.G.D	Acero-Ferrero, M., Herrero-Nivela, M. L. y Escolano-Pérez, E.	(2014). <i>Revista INFAD De Psicología</i> , 5(1), 443-452. https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v5.704
2	Programa de Intervención en Funciones Ejecutivas en Niños con Autismo (P.I.F.E.N.A.)	Acero-Ferrero, M.	Obra registrada nº exp. 765-658371 (anexo 4)
3	Evaluating in the Real-World Interference Control in Children with Autism Spectrum Disorder	Escolano-Pérez, E., Acero-Ferrero, M., Herrero-Nivela, M. L.	(2021). Pendiente de aceptación en la revista <i>School Psychology</i>
4	Improvement of Planning Skills in Children With Autism Spectrum Disorder After an Educational Intervention: A Study From a Mixed Methods Approach	Escolano-Pérez, E., Acero-Ferrero, M., Herrero-Nivela, M. L.	(2019). <i>Frontiers in Psychology</i> , 10. https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2019.02824
5	Transferring learning to everyday life in autism spectrum disorder through an Executive Functions training programme	Acero-Ferrero, M., Escolano-Pérez, E. & Bravo-Álvarez, M.A.	(2017). <i>Studies in Psychology</i> , 38(2), 523-536. https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1295574

Figura 1. Objetivos y resultados de la Tesis Doctoral.

La quinta y última parte de la Tesis la conforma la **Discusión**. En esta parte, que abarca de la página 239 a la página 255, se integran de manera global los resultados obtenidos, se exponen las aportaciones de la Tesis al tema, se muestran las limitaciones que ha tenido la investigación y en torno a ellas se muestran las futuras líneas de trabajo y que en muchos casos, de manera incipiente, ya se están desarrollando. El trabajo concluye con el listado de referencias utilizadas para elaborar esta Tesis y los anexos.

PARTE I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

La presente investigación surge como respuesta ante una realidad a la que me he enfrentado como profesional trabajando con niños, especialmente aquellos con dificultades para regular adecuadamente su conducta. Independientemente del diagnóstico o de su nivel intelectual, se percibe que guardan dentro de sí algo más de lo que demuestran y que si consiguiéramos mejorar esa capacidad para autodirigir el comportamiento y hacerlo más adaptativo, lograríamos de alguna manera, mejorar en algo su vida. El origen de la palabra educar, del término griego *educere* como extraer, sacar algo de dentro, resume bien esta intención.

La función ejecutiva en este aspecto, juega un papel decisivo, pues es la encargada de controlar toda la amplia gama de comportamientos relativos a la vida cotidiana que redirigen nuestra acción en función de las demandas que exige cada situación. Dado que además existen evidencias de que las funciones ejecutivas predicen aspectos tan importantes como el rendimiento académico, las conductas problemáticas y de riesgo (internalizantes y externalizantes), el éxito laboral e incluso las condiciones de salud física y mental (Diamond & Ling, 2020; Morgan et al., 2019), la evaluación e intervención temprana en este sentido, cobra un sentido fundamental para aumentar las oportunidades educativas y el bienestar posterior de estos niños (Moffitt et al., 2011).

Una de las vías de intervención más comunes para mejorar estos procesos cognitivos que rigen la conducta, reside en los programas de rehabilitación cognitiva directa (Sholberg & Mateer, 1989). La importancia de este aprendizaje trasciende, tal y como señala Martín (2007), las metas académicas, a las que actualmente se le añade el reto de formar a futuros ciudadanos que sepan desenvolverse en un mundo tan complejo y cambiante como el que actualmente nos ha tocado vivir. La enseñanza de destrezas cognitivas de carácter general que puedan ser utilizadas en una amplia gama de casos particulares y que, por sí mismas, contribuyan a la potenciación de las capacidades cognitivas es clave, pero no menos importante es también que los alumnos aprendan a transferir los aprendizajes a otros contextos de su vida cotidiana.

Estos programas deberían ser accesibles a personas que por sus características especiales presentan dificultades en sus capacidades cognitivas. En palabras del profesor Joaquín Mora: “No basta acercar la escuela a los deprivados (...), vemos preciso acompañarla de intervenciones cualitativas que modifiquen la situación de deprivación cognitiva (...) y hagan de la escuela un lugar de enriquecimiento humano en vez de una experiencia de fracaso y frustración” (Mora, 1987, p.121).

Las alteraciones en alguno o todos los componentes del funcionamiento ejecutivo se manifiestan en numerosos trastornos como la esquizofrenia, el Síndrome de X frágil, el Síndrome de Tourette, los trastornos de conducta, el trastorno obsesivo-compulsivo (TOC), en personas con patología neurológica como Parkinson y en trastornos del desarrollo como trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) o el Trastorno del Espectro del Autismo (TEA) entre otros (Ozonoff & Jensen, 1999; Ozonoff, 2000; Papazian et al., 2006; Penninton & Ozonoff, 1996; Portellano, 2007; Tirapu et al., 2008; Verté et al., 2006).

En concreto, este trabajo se centrará en uno de los trastornos del neurodesarrollo más paradigmáticos: el TEA. Existe abundante literatura que confirma el déficit en función ejecutiva en este trastorno. Este hecho, advierten algunos autores, contrasta paradójicamente con la escasez de propuestas de intervención en éste área concreta. : “La teoría del déficit ejecutivo no ha inspirado programas de adiestramiento de forma tan natural como lo ha hecho la teoría del déficit en Teoría de la Mente” (Russell, 2000, p. 18), “A pesar de reconocerse la importancia de las funciones ejecutivas en el fenotipo autista, son limitados los programas de intervención (...) y, de los existentes, son pocos los que han estudiado su eficacia” (Martos, 2011, p.152). En este sentido, esta Tesis pretende realizar una contribución al desarrollo de programas de intervención que logren suplir estas carencias.

1.2 Planteamiento del problema

Esta investigación surge de una necesidad sentida y reclamada desde la comunidad de investigadores en el campo del autismo que, ante la existencia de programas de intervención, carentes en su mayoría, de una sólida fundamentación científica, rigurosidad metodológica y eficacia probada mediante una adecuada evaluación, sugieren mejorar la calidad de los estudios realizados en éste ámbito (Belinchón et al, 2005, 2008; Güemes et al., 2009; Ozonoff et al, 2005).

Existen numerosos estudios científicos (Ozonoff & Jensen 1999; Ozonoff et al., 2005; Pennington et al., 1996; Russell, 2000; Verté et al., 2006) que han detectado la existencia de dificultades en el funcionamiento ejecutivo en individuos con autismo en todas las edades y niveles de funcionamiento.

Las personas con TEA, dentro de su gran heterogeneidad, presentan un perfil cognitivo específico y desigual con unas áreas más afectadas que otras: en algunos casos el funcionamiento no difiere del considerado como habitual, en otros casos, es deficiente (porque se ralentiza o resulta ineficaz), y en otros, se puede considerar como eficiente pero peculiar (Belinchón et al., 2008).

Las dificultades cognitivas más comunes que pueden obstaculizar su adaptación son (Frontera, 2007; 2010):

Problemas en planificación y organización que se manifiestan en dificultades para representar internamente el objetivo final de la tarea a realizar, así como para secuenciar los pasos apropiados para resolverla.

Inflexibilidad mental que tiene su expresión en la tendencia a perseverar en la respuesta en lugar de plantear diferentes alternativas a la solución de un problema junto con una dificultad para aprender de los errores. También es común la dificultad de flexibilizar el foco atencional (atención alternante).

Los *problemas de atención* son prácticamente universales en los TEA. La atención sostenida se mantiene si la actividad se relaciona con alguno de sus intereses, el problema aparece frecuentemente cuando se requiere atender a dos estímulos simultáneamente (atención dividida).

Los *déficits* que presentan en la *atención selectiva* parecen deberse en gran medida a la excesiva distractibilidad estimular tanto externa como interna que les impide seleccionar de manera adecuada los estímulos relevantes de los que no lo son.

La *atención* que prestan a los *detalles* en contraposición a la comprensión del sentido global les impide integrar la información y construir de manera adecuada, representaciones significativas y contextualizadas de alto nivel. Las personas con autismo, manifiestan importantes deficiencias en su capacidad para alcanzar el significado y sentido de la información adquirida, para comprenderla y evaluarla críticamente. Todo ello, limita su capacidad para tomar decisiones que permitan sopesar los beneficios e inconvenientes de cada posible elección.

Las personas con un TEA y un grado de inteligencia normal, razonan de forma concreta, no abstracta, lo que *merma* su *capacidad de transferencia* de lo aprendido a otros contextos. Esto puede explicar por qué requieren una enseñanza mucho más explícita y generalmente responden mejor ante preguntas cerradas que abiertas.

La *memoria mecánica* suele estar *conservada*, aunque el *modo atípico* de almacenamiento y recuperación de los datos les lleva a estructurar, organizar e integrar de manera inadecuada la información mostrando gran dificultad cuando tratan de dotarla de sentido.

El *déficit en cognición social* se pone de manifiesto en las dificultades para comprender y atribuir estados mentales a sí mismo y a los demás. Estos problemas de manera indirecta repercuten en el aprendizaje, que se produce en un contexto de mediación social.

Por todo ello, sería crucial el desarrollo y la evaluación de programas que mejoren las habilidades cognitivas concretas que en autismo se encuentran más deficitarias. Estas capacidades resultan esenciales para un adecuado ajuste escolar, personal y social, así como para un correcto desarrollo mental y físico (Diamond, 2013; Howard et al., 2015).

1.3 Objetivos

El *objetivo general* de esta Tesis es diseñar, implementar y evaluar un programa de intervención en funciones ejecutivas para niños con autismo para determinar el efecto que este produce sobre sus funciones ejecutivas de tipo cognitivo.

Este objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

Objetivo específico 1: Analizar si un programa piloto diseñado para optimizar las funciones ejecutivas de tipo cognitivo en niños con autismo permite mejorar la función ejecutiva de monitorización que un niño con TEA despliega durante las sesiones de intervención.

Este objetivo se responde en el artículo 1.

Objetivo específico 2: Diseñar el Programa de Intervención en Funciones Ejecutivas de tipo cognitivo en niños con Autismo (PIFENA) basado en el programa piloto elaborado previamente.

Este objetivo se responde en la propia publicación del programa (nº exp. 765-658371) en el anexo 1 y 4.

Objetivo específico 3: Evaluar si la función ejecutiva de control de la interferencia en dos grupos de niños con TEA mejora durante la implementación del programa PIFENA y si este progreso se mantiene un mes después de la finalización de dicha intervención.

Este objetivo se responde en el artículo 3.

Objetivo específico 4: Evaluar si la función ejecutiva de planificación en niños con TEA mejora durante la implementación del programa PIFENA y si este progreso se mantiene un mes más después de la finalización de dicha intervención.

Este objetivo se responde en el artículo 4.

Objetivo específico 5: Analizar si tras la implementación del programa PIFENA las funciones ejecutivas de memoria de trabajo inhibición, regulación y planificación trabajadas en el mismo se transfieren a las habilidades en la vida diaria de los niños.

Este objetivo se responde en el artículo 5.

PARTE II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Funciones ejecutivas

Acercamiento al concepto de “función ejecutiva”

El término funciones ejecutivas se utiliza de manera general para designar a aquellos procesos cognitivos de alto nivel que se ven implicados en la dirección de pensamientos, emociones y conductas durante la resolución activa de un problema, especialmente de aquellos que requieren un enfoque novedoso (Carlson et al., 2013; Diamond, 2013).

Debido a la complejidad que entraña definir un constructo tan multifacético (García-Molina et al., 2010), numerosos autores lo han comparado con un paraguas que integra un amplio rango de funciones cognitivas diferenciadas (Martos-Pérez y Paula-Pérez, 2011; Ozonoff, 1995, 2000; Soprano, 2003), aunque interactivas tales como: planificación, memoria de trabajo, inhibición, monitorización, generación y flexibilidad (Hill, 2004a).

Estas habilidades hacen referencia a la capacidad que tiene el individuo de adaptarse al entorno para lograr superar situaciones específicas, lo que le permitirá desenvolverse con éxito en su vida diaria (García-Molina et al., 2007). Todas ellas son capaces de desprenderse del entorno inmediato y guiarse por modelos mentales o representaciones internas (Ozonoff, 1995).

Las funciones ejecutivas están vinculadas a la capacidad de planificar y establecer metas, mantener una información en línea, flexibilizar la estrategia, inhibir respuestas inapropiadas en determinadas circunstancias, monitorizando la conducta en referencia a estados emocionales y motivacionales del organismo.

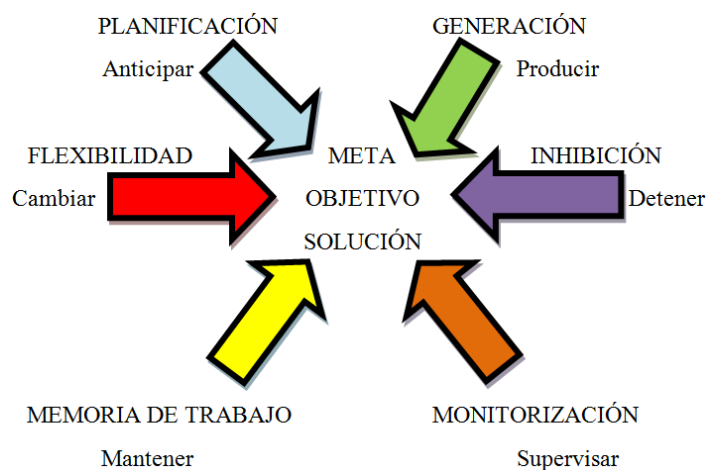


Figura 2: Representación gráfica de los principales componentes ejecutivos y de su función. Adaptada de Cabarcos, 2000.

Luria (1973) fue el primer autor que, sin hacer referencia al término, conceptualizó el déficit en función ejecutiva como una serie de trastornos en la iniciativa, la motivación, la formulación de metas y planes de acción y en la automonitorización de la conducta asociada a lesiones frontales. A su vez, integró las aportaciones de Vygostki en la participación del lenguaje en la regulación de la actividad mental.

Flavell (1976) denomina a este constructo *metacognición*: “se refiere, entre otras cosas, a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetos cognitivos sobre los que actúan, generalmente al servicio de alguna meta u objetivo concreto” (p. 232).

Otros antecedentes relevantes los constituyen Baddeley & Hitch (1974) y Goldman-Rakic (1984) con sus aportaciones acerca de la memoria de trabajo y los de Norman & Shallice (1986) sobre el Sistema Atencional Supervisor (SAS).

El término “funciones ejecutivas” se debe a Muriel Lezak (1982) quien las define como funciones esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y adaptada socialmente.

El modelo estructural (Lehto et al., 2003; Miyake et al., 2000) constituye una de las propuestas teóricas más recientes en las que se plantea la existencia de tres funciones ejecutivas nucleares, separables, pero fuertemente relacionadas: inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad. Estas constituyen la base sobre las que posteriormente se asentarán y desarrollarán el resto de subprocesos.

Damasio (2006) desarrolla un modelo neurocognitivo denominado el “marcador somático” en el que introduce como novedad el componente emocional en el estudio de las funciones ejecutivas, en concreto la influencia moduladora que este tiene en la toma de decisiones.

Tal diversidad de planteamientos han llevado a ofrecer múltiples definiciones del término (Goldstein et al., 2014) sin que, aún en la actualidad, se haya logrado un consenso acerca del número o naturaleza de los componentes que lo integran.

2.1.1 Desarrollo de la Funciones Ejecutivas: principales componentes

La tradicional separación en la cultura occidental entre razón y emoción, así como la primacía de los procesos cognitivos frente a los emocionales ha favorecido que el concepto de función ejecutiva haya estado durante mucho tiempo vinculado exclusivamente a factores puramente cognitivos. Dentro de las funciones ejecutivas se han incluido, entre otros procesos, la anticipación, selección de metas, planificación, iniciación de la tarea, autorregulación, flexibilidad, monitorización de la actividad, inhibición y memoria de trabajo. Junto a estos procesos, considerados como “fríos” o cognitivos (*cold*) y relacionados con las regiones corticales dorsolaterales del córtex, más recientemente, algunos autores han indicado la existencia de otros denominados “cálidos” (*hot*), que modulan en muchos casos el funcionamiento ejecutivo y que involucran mayormente valores afectivos y motivacionales que están asociados con las regiones cerebrales medias y ventrales (Bechara, 2004; Damasio, 2006; Hongwanishkul et al., 2005; Kerr & Zelazo, 2004; Miller & Cohen, 2001; Zelazo & Müller, 2002; Zelazo et al., 2005).

Unos años antes del primer uso del término "funciones ejecutivas cálidas", Metcalfe & Mischel (1999) ya apreciaron la importancia de entender el desarrollo desde una perspectiva menos cognitiva, centrando su investigación en la capacidad de resistir un impulso en un contexto altamente motivador para lograr el objetivo de una mayor recompensa a largo plazo.

Así pues, las funciones ejecutivas frías integrarían funciones como: planificación, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, monitorización e inhibición entre otras, mientras que las funciones ejecutivas cálidas se compondrían por comportamientos que requieren conciencia emocional y regulación, empatía y Teoría de la Mente (Escolano-Pérez y Bravo, 2017).

Estos procesos fríos presentan una correlación positiva entre ellos mientras que la que muestran con los calientes es negativa. Se sugiere de esta manera que el constructo “*cold*” resulta mucho más coherente de manera interna que el “*hot*” (Hongwanishkul et al., 2005).

Esta distinción alienta a los investigadores hacia una concepción más amplia que contemple también sus aspectos más afectivos. Uno de los esfuerzos más importantes por integrar funciones ejecutivas cálidas y frías proviene de Damasio y su equipo, que introduce las variables ecológicas en el estudio y evaluación de las funciones ejecutivas, estudiando al mismo tiempo la influencia de las emociones en la toma de decisiones. En la hipótesis del *marcador somático* (Bechara et al., 1994; Bechara et al., 1996; Bechara et al., 1997; Bechara et al., 2000; Tranel et al., 2000), los investigadores definieron el término como aquel cambio corporal que refleja un estado emocional positivo o negativo, que hace la función de indicador de estado y puede influir en la toma de decisiones. Las tres funciones principales de los marcadores somáticos son:

- a) Apoyo a los procesos cognitivos.
- b) Permitir que la persona realice una conducta social apropiada.
- c) Contribución en la toma de decisiones ventajosas. Es decir, facilita la representación de escenarios futuros en la memoria de trabajo permitiendo así tomar decisiones, sopesando las posibles ventajas o inconvenientes de dichas decisiones (Damasio, 2006).

Si los marcadores somáticos se debilitan, la toma de decisiones puede ser inadecuada (Suzuki et al., 2003).

McDonald (2008) estudia la influencia de las funciones ejecutivas cálidas sobre las frías, concretamente en cómo afectan los procesos socioafectivos al rendimiento en la memoria de trabajo. Concluye que ambos sistemas trabajan de forma complementaria, de tal forma que el sistema “*hot*” coopera con el “*cold*” proporcionándole reacciones fisiológicas que le ayudan a predecir el éxito o fracaso de una determinada acción. A la inversa, también el sistema “*cold*” asiste al “*hot*” para resolver los problemas que necesitan ser examinados dentro de un contexto concreto para que sean percibidos desde una perspectiva más neutral, donde las emociones no pueden distorsionar la realidad.

El equilibrio entre ambos sistemas ejecutivos “*hot*” y “*cold*” condicionaría la capacidad del individuo para regular su comportamiento gracias a la integración de sus necesidades junto con la información procedente del mundo exterior. La alteración de cualquiera de estos sistemas disminuye la capacidad de control del sujeto, y sus manifestaciones son distintas dependiendo del sistema afectado. La alteración del sistema ejecutivo dorsal produce el denominado síndrome disejecutivo, mientras que la afectación del sistema afectivo ventral provoca alteraciones comportamentales. Pese a ello, los estudios han demostrado que las deficiencias en cualquiera de los componentes ejecutivos, sean fríos o cálidos pueden tener efectos devastadores en las actividades cotidianas de las personas como: asistir a la escuela, funcionar independientemente en el hogar, o desarrollar y mantener relaciones sociales apropiadas (Goel et al., 1997; Grafman et al., 1996; Green et al., 2000).

Desde una perspectiva evolutiva, la corteza prefrontal en su conjunto experimenta un crecimiento considerable durante la infancia, como así lo indican los cambios relacionados con la edad en los volúmenes de materia gris y blanca (Giedd et al., 1999; Gogtay et al., 2004; Pfefferbaum et al., 1994; Matsuzawa et al., 2001), y en la conectividad interhemisférica (Thompson et al., 2000), entre otras medidas. Hasta hace poco, sin embargo, las investigaciones sobre las repercusiones de estos cambios estructurales se han centrado casi exclusivamente en el córtex dorsolateral de la corteza prefrontal y en funciones ejecutivas frías. Estas investigaciones indican que dichos componentes ejecutivos mejoran considerablemente entre los 3 y 4 años de edad (Espy et al., 2001; Hughes, 1998; Zelazo & Müller, 2002 ; Zelazo et al., 2003). Mucho menos se sabe sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas cálidas, aunque existe algún indicio de que la corteza ventromedial se desarrolla antes que la dorsolateral (Gogtay et al., 2004; Orzhekhovskaya, 1981).

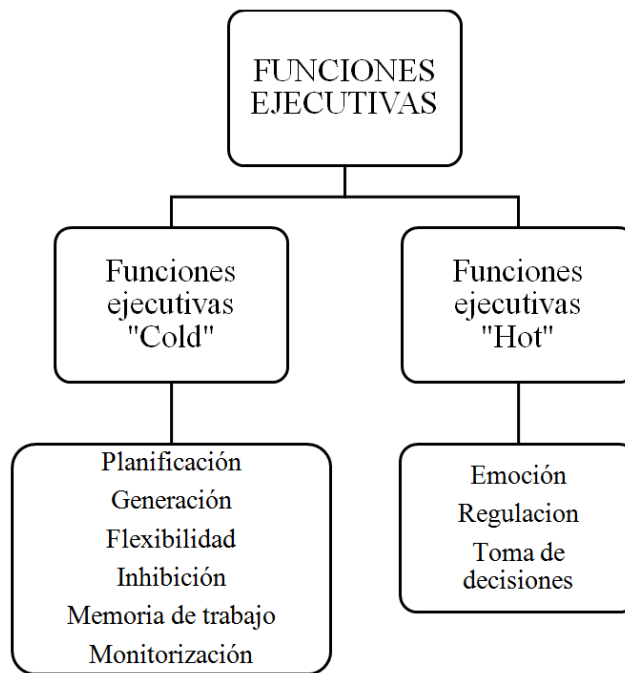


Figura 3. Principales componentes ejecutivos.

Pasamos a realizar una breve descripción de los componentes más relevantes para nuestro estudio, las funciones ejecutivas de tipo cognitivo, así como de su desarrollo evolutivo:

Memoria de trabajo “Procesamiento y almacenamiento simultáneo de información que tiene lugar en el transcurso de tareas cognitivas complejas” (Pennington et al., 2000, p.149). La función hace referencia a la capacidad para mantener la información activa, en línea en ausencia de información sensorial real con el fin de guiar la conducta dirigida a un objetivo (Baddeley, 2003; Cowan, 2014).

La memoria de trabajo es un sistema de múltiples componentes que manipula el almacenamiento de información para una utilidad cognitiva mayor y más compleja (Baddeley y Hitch, 1974 ; Baddeley, 1996, 2000b). Los tres subcomponentes involucrados son el bucle fonológico (o la memoria de trabajo verbal), la agenda visuoespacial (la memoria de trabajo visuoespacial) y el ejecutivo central que involucra el sistema de control atencional (Baddeley y Hitch, 1974 ; Baddeley, 2000b). Más tarde, se introdujo en este modelo otro componente denominado "*búfer episódico*" considerado como un sistema de almacenamiento temporal que modula e integra diferente información sensorial (Baddeley, 2000a).

La memoria de trabajo es importante en funcionamiento cotidiano y académicamente en el aprendizaje de las matemáticas y la lectura.

En desarrollo típico, comienza a manifestarse entre los 4 y los 8 años de edad (Diamond, 2002), su rendimiento aumenta durante la infancia alcanzando su máximo en la adolescencia (Conklin et al., 2007; Gathercole et al., 2004; Papazian et al., 2006; Tamnes et al., 2013) y disminuye durante la edad adulta (Borella et al., 2008; Park et al., 2002).

Monitorización y control: conocida también como metacognición, es proceso mental que permite autoevaluar y controlar el proceso de planificación antes de tomar la decisión final para asegurarse de que la solución al problema es la mejor. La monitorización percata al sujeto de las desviaciones que tiene su conducta sobre la meta deseada, permitiéndole corregir un error antes de obtener el resultado final (Russell & Jarrold, 1998). Se refiere a las creencias y conocimientos de un individuo sobre la cognición, así como la capacidad de un individuo para monitorizar y controlar sus propios procesos cognitivos. En términos más sencillos, la metacognición implica "Pensar en pensar" (Flavell, 1979).

Esta habilidad es crucial para la autorregulación eficaz de la conducta y el pensamiento (Vohs & Baumeister, 2011) ya que al monitorizar con precisión los propios estados mentales, se puede ejercer un mayor grado de control sobre ellos.

Estas capacidades comienzan a manifestarse a partir de los 4 años de edad y van mejorando hasta la adolescencia (Flavell, 1999).

Planificación: Es la capacidad para prever o anticipar el resultado de la respuesta con la finalidad de solucionar un problema (Papazian et al., 2006) mediante la elaboración y puesta en marcha de un plan estratégicamente organizado de secuencias de acción. La planificación no sólo se limita a ordenar conductas sino también pensamientos.

La planificación impone demandas adicionales a los procesos de inhibición y a la memoria de trabajo (Newman et al., 2003), no es posible planificar y realizar una acción, sin utilizar información ya almacenada, combinándola con nueva información, y evitando la que es irrelevante. Suele consistir en varios pasos, y cada uno de estos pasos tiene que ser almacenado y ajustarse dependiendo del contexto cambiante en el que se requiera, así que también la flexibilidad cognitiva es importante para la planificación (Geurts et al., 2014).

La capacidad de planificación se manifiesta a los 4 años de edad, a los seis años los niños ya pueden planificar tareas simples, así como desarrollar estrategias. Alrededor de los 12 años alcanza niveles propios del adulto (Diamond, 2002; Levin et al., 1991; Luciana & Nelson, 2002).

Generatividad: Habilidad para generar ideas nuevas ante situaciones en las que no existen estrategias automatizadas con anterioridad para resolver el problema que se plantea (Lezak, 1995). La generatividad es denominada en algunos casos fluidez y se clasifica en fluidez verbal y fluidez de ideas

Este componente se relaciona con la capacidad para iniciar una tarea, generar ideas, respuestas o poner en marcha estrategias de resolución de problemas (Gioia et al., 2000; Turner, 2000).

La generatividad no actúa de forma aislada, la memoria de trabajo debe de funcionar de forma interactiva y coordinada con ella para mantener el plan generado activado hasta su ejecución final. Generatividad y memoria de trabajo constituyen elementos esenciales de la capacidad de planificación. También se relaciona con la flexibilidad puesto que esta requiere la adaptación a entornos novedosos.

Flexibilidad: también denominada cambio de criterio, es la capacidad para adaptar los pensamientos o acciones en función de las demandas cambiantes de una tarea o situación (Geurts et al., 2009; Martos-Pérez y Paula-Pérez, 2011). La flexibilidad impone a los procesos de inhibición y a la memoria de trabajo demandas adicionales. La capacidad para cambiar de una regla con una instrucción (p.ej. emparejar cartas por el color) a otra con dos instrucciones (p.ej. emparejar cartas por la forma primero y después por el color) se manifiesta en torno a los 4 años de edad (Espy, 1997), de los 7 a los 9 se desarrolla notablemente (Zelazo & Fryre, 1998) alcanzando su punto álgido durante la adolescencia (Huizinga et al., 2006).

Inhibición: es un proceso cognitivo multifacético (Diamond, 2020; Friedman & Miyake, 2004; Nigg, 2000). Hace referencia a la capacidad de controlar el comportamiento, los pensamientos y/o la atención de para anular una fuerte predisposición interna o un estímulo externo atractivo. Juega un papel central en el desarrollo cognitivo ya que precede al desarrollo de funciones cognitivas más complejas. (Diamond, 2020; Traverso et al., 2019).

Se produce cuando se interrumpe una respuesta previamente automatizada o prepotente. La estrategia aprendida que previamente resultaba útil para resolver la tarea se debe suspender permitiendo otro tipo de respuesta (Ozonoff & Strayer, 1997). La inhibición constituye uno de los procesos mentales imprescindibles para la regulación y el control de la conducta, su adaptación y flexibilidad (Martos-Pérez y Paula-Pérez, 2011). El proceso de inhibición influye en el rendimiento académico, la interacción psicosocial y la autorregulación necesaria para las actividades cotidianas (Papazian et al., 2006).

Este componente ejecutivo está formado por tres subprocesos diferenciados (Friedman & Miyake, 2004): a) resistencia a la interferencia, b) inhibición proactiva y c) inhibición ante estímulo prepotente.

La resistencia a la interferencia o control de la interferencia se refiere a la capacidad de controlar la atención para seleccionar la información o el estímulo necesario para terminar una tarea ignorando los distractores que se presentan simultáneamente.

La inhibición proactiva permite suprimir la información irrelevante del foco atencional que no se encuentra perceptualmente presente y que interfiere con la actividad actual.

La inhibición ante estímulo prepotente se produce cuando se interrumpe una respuesta previamente automatizada o prepotente. La estrategia aprendida que previamente resultaba útil para resolver la tarea se debe suspender permitiendo otro tipo de respuesta (Ozonoff & Strayer, 1997).

A partir de los 6 meses de edad y hasta el año se comienzan a mostrar mejoras importantes en la ejecución de tareas que requieren inhibición, produciéndose una mejora a los 6 años de edad, a los 9 se logran perfeccionar las funciones de monitorización y regulación de las acciones y a los 11 años se alcanza un nivel de inhibición como el de un adulto (Anderson, 2002).

2.1.2 Déficit en Funciones Ejecutivas: implicaciones

Los déficits en función ejecutiva han sido detectados en numerosos trastornos como los trastornos de conducta, el trastorno obsesivo-compulsivo y la esquizofrenia. Estos fallos en el control ejecutivo también aparecen en personas con déficit evolutivos como el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), el TEA, síndrome de Tourette y síndrome del cromosoma X frágil, así como personas con patologías neurológicas como la enfermedad de Parkinson (Nieto et al., 2006; Ozonoff & Jensen, 1999; Penninton & Ozonoff, 1996; Ozonoff, 2000; Papazian et al., 2006; Portellano, 2007; Tirapu et al., 2008; Verté et al., 2006).

Esta disfunción incluye dificultades en diferentes dominios ejecutivos, extendiéndose a menudo mucho más allá de los déficits cognitivos, impactando gravemente en todos los ámbitos de la vida y generando en la persona un deterioro adaptativo que afecta a su funcionamiento diario (Demetriou et al., 2018; Geurts et al., 2014; Hill, 2004b; Panerai et al., 2014; Smithson et al., 2013; Valeri et al., 2019; Vogan et al., 2018). Estudios previos han vinculado déficits ejecutivos a problemas de comportamiento (Gioia et al., 2000; Hughes & Ensor, 2008; McEvoy et al., 1993).

No es sorprendente que los niños que muestran dificultades en el funcionamiento ejecutivo generalmente, también tiendan a exhibir un comportamiento socialmente inapropiado y puedan tener malas habilidades interpersonales (Gioia et al., 2000). Además, también se han asociado déficits ejecutivos con en el comportamiento adaptativo, con la comunicación, el rendimiento académico, el juego y las relaciones sociales. (Clark et al., 2002).

En numerosas ocasiones, debido al carácter encubierto de los déficits ejecutivos, a menudo éstos se pasan por alto o se confunden con falta de motivación, pereza o impulsividad. Sin embargo, estas habilidades parecen ser cruciales para el desarrollo social y cognitivo y logro académico (Salimpoor & Desrocher, 2006).

2.1 Teorías psicológicas explicativas del autismo

A lo largo del tiempo, son numerosos los intentos que se han producido para tratar de explicar las causas del autismo sin que todavía en la actualidad se haya llegado a una conclusión clara (Vivanti & Messinger, 2021). Desde el ámbito de la Psicología, son tres las teorías más relevantes que han tratado de dar respuesta a la etiología del autismo: a) la teoría de la disfunción ejecutiva, b) la teoría del déficit en teoría de la mente y c) la teoría de la débil coherencia central.

La hipótesis psicológica de la disfunción ejecutiva resulta crucial para explicar el fenotipo conductual de las personas con TEA y es capaz de explicar la mayoría de sus síntomas principales: déficit en imitación y atención conjunta, que hace referencia a la coordinación de la atención entre el niño y su interlocutor social frente a un determinado suceso de interés (Ozonoff, 2000), déficit en el juego simbólico (Jarrold, 2000), déficit en Teoría de la mente (Russell, 2000), conductas repetitivas (Turner, 2000).

Pese a la importancia central que reviste la hipótesis del déficit en funciones ejecutivas en la explicación del autismo, muchos autores coinciden en señalar la complejidad que reviste partir desde un único modelo. Parece bastante lógico que las otras teorías cognitivas que tratan de explicar la etiología del autismo como un déficit en teoría de la mente o la hipótesis de la coherencia central débil no sean mutuamente excluyentes y los comportamientos que tienen su origen en alguna de ellas estén también modelados y mantenidos por otros factores y procesos (Russell, 2000; Martos-Pérez y Paula-Pérez, 2011).

En este sentido, los resultados de la investigación de Ozonoff et al. (1991a) ponen de manifiesto que las medidas en función ejecutiva constituyen mejores discriminantes que las de teoría de la mente en personas con autismo. Esto no significa que los problemas que manifiestan las personas con autismo en inferir o comprender los estados mentales (deseos, creencias, intenciones, etc.) de otras personas identificándolos como diferentes de los estados mentales propios, sean menos importantes que los que tienen en Función Ejecutiva, sino que enfoca de manera diferente el tema: pone en evidencia que son los problemas ejecutivos los que pueden originar los mentalistas (Russell, 2000; Ibáñez Barassi, 2005).

Rusell (2000) parte de los mecanismos de monitorización para explicar que la propiocepción es un componente fundamental que contribuye a la separación del yo-frente al mundo y consiguientemente a reconocerse como agente (potencial) de los cambios que se producen en él. Este concepto Russell (2000, p. 247) lo denomina por “*agentividad*” que “hace referencia al hecho de que un funcionamiento ejecutivo adecuado determina las experiencias del sujeto (...), se refiere a la capacidad de un sujeto para cambiar las entradas perceptivas voluntariamente”. Apoyándose en pruebas a favor que muestran alteraciones en los procesos de monitorización en autismo, justifica que esta alteración temprana puede influir en la adquisición de la teoría de la mente.

Ahondando en el tema, Pellicano (2007) señala que las habilidades ejecutivas tempranas son predictivas de la posterior teoría de la mente, pero no al revés. Esto demuestra que las habilidades ejecutivas pueden ser un ingrediente importante para el desarrollo de la teoría de la mente, pero que esta no juega este papel en el desarrollo de las funciones ejecutivas. Estos resultados evidencian que las habilidades cognitivas de los niños autistas emergen dentro de un sistema de desarrollo dinámico en el que las habilidades ejecutivas juegan un papel crítico en la formación de las trayectorias de desarrollo de la teoría de la mente (Pellicano, 2012).

Esta relación de dependencia no se cumple con otro dominio cognitivo deficitario en autismo como es la coherencia central, que parece desvinculada del desarrollo de las funciones ejecutivas, aunque resulta también buena predictora del rendimiento en la teoría de la mente (Pellicano, 2010).

2.2 Funciones ejecutivas y autismo

En la versión más reciente del Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5; American Psychiatric Association [APA], 2013) el diagnóstico del TEA es considerado como un trastorno del neurodesarrollo que incluye alteraciones en dos dominios: 1) Déficits persistentes en la comunicación y la reciprocidad social en los diferentes contextos, no atribuibles a un retraso general del desarrollo; y 2) patrones de comportamiento, intereses o actividades restringidas y repetitivas que se manifiestan en diferentes aspectos de la vida del individuo. Introduce, además, la visión del continuo del espectro autista donde los síntomas más severos se sitúan en un extremo del espectro y síntomas más leves en el otro (Martos y Morueco, 2007; Walker et al., 2004).

El DSM-5 ha sido diseñado, por tanto, bajo la hipótesis de un continuo de severidad y afectación en cada uno de los dominios afectados facilitando la identificación de la gran heterogeneidad sintomática, y establece diferentes niveles de competencias y necesidad de apoyo de los individuos con TEA (Nivel 3: requiere un apoyo muy substancial; Nivel 2: requiere apoyo substancial; Nivel 1: requiere apoyo).

Este avance en la conceptualización del trastorno que propone el DSM-5 asume la propuesta de un cambio de paradigma que supera la teoría del déficit, en el que la persona queda caracterizada desde sus deficiencias a una concepción bio-psico-social (OMS, 2001). Desde esta perspectiva se enfatiza que la discapacidad no es una característica que define a la persona, sino el resultado de la interacción de sus condiciones de salud con los obstáculos y los facilitadores que encuentra en el entorno. Esta interacción puede favorecer o dificultar la realización de las actividades cotidianas así como la participación o implicación en todas las esferas de la vida personal, social y comunitaria. Por tanto, las posibilidades que se le ofrezcan a la persona, la reducción de las barreras de su entorno y los elementos facilitadores de los que pueda disponer, tendrán un impacto directo en su calidad de vida y modularán su funcionamiento individual.

El modelo orientado a la calidad de vida es básico a la hora de definir cualquier actuación que implique a las personas con discapacidad. Se trata de un modelo fundamental para el diseño e implementación de sistemas de apoyo y para el desarrollo de buenas prácticas, dada su gran capacidad para promover transformaciones en las vidas de las personas y en el entorno en el que se desarrollan (Schalock y Verdugo, 2007).

Nivel de severidad	Comunicación social	Intereses restringidos y conducta repetitiva
<p>Nivel 3: requiere un apoyo muy substancial</p>	<p>Déficits severos en habilidades de comunicación social verbal y no verbal que causan alteraciones severas en el funcionamiento, inicia muy pocas interacciones y responde mínimamente a los intentos de relación de otros. Por ejemplo, una persona con muy pocas palabras inteligibles que raramente inicia interacciones sociales, y que cuando lo hace, realiza aproximaciones inusuales únicamente para satisfacer sus necesidades y sólo responde a acercamientos sociales muy directos.</p>	<p>La inflexibilidad del comportamiento, la extrema dificultad afrontando cambios u otros comportamientos restringidos/repetitivos, interfieren marcadamente en el funcionamiento en todas las esferas. Gran malestar o dificultad al cambiar el foco de interés o la conducta.</p>
<p>Nivel 2: requiere un apoyo substancial</p>	<p>Déficits marcados en habilidades de comunicación social verbal y no verbal; los déficits sociales son aparentes incluso con apoyos; inician un número limitado de interacciones sociales; y responden de manera atípica o reducida a los intentos de relación de otros. Por ejemplo, una persona que habla con frases sencillas, cuya capacidad para interactuar se limita a intereses restringidos y que manifiesta comportamientos atípicos a nivel no verbal.</p>	<p>El comportamiento inflexible, las dificultades para afrontar el cambio, u otras conductas restringidas/repetitivas, aparecen con la frecuencia suficiente como para ser obvios a un observador no entrenado e interfieren con el funcionamiento en una variedad de contextos. Gran malestar o dificultad al cambiar el foco de interés o la conducta.</p>
<p>Nivel 1: requiere apoyo</p>	<p>Sin apoyos, las dificultades de comunicación social causan alteraciones evidentes. Muestra dificultades iniciando interacciones sociales y ofrece ejemplos claros de respuestas atípicas o fallidas a las aperturas sociales de otros. Puede parecer que su interés por interactuar socialmente está disminuido. Por ejemplo, una persona que es capaz de hablar usando frases completas e implicarse en la comunicación pero que a veces falla en el flujo de ida y vuelta de las conversaciones y cuyos intentos por hacer amigos son atípicos y generalmente fracasan.</p>	<p>La inflexibilidad del comportamiento causa una interferencia significativa en el funcionamiento en uno o más contextos. Los problemas de organización y planificación obstaculizan la independencia.</p>

Figura 4: Niveles de apoyo establecidos para el TEA en el DSM5.

El TEA presenta un perfil evolutivamente disarmónico a lo largo de todo el ciclo vital, lo que genera un importante impacto en todos los ámbitos del desarrollo (Martos y Morueco, 2007). El autismo puede ser diagnosticado a partir de los 18 meses y presenta una prevalencia de 60 a 100 casos por cada 10.000. Tres de cada cuatro casos se da en varones y en el 70% de los individuos lleva asociado discapacidad intelectual. Además, en un 71% de los casos el autismo coexiste con un trastorno comórbido, y en un 41% el TEA se presenta con dos o más trastornos asociados (Geurts et al., 2014).

Bajo los principales criterios de diagnóstico subyacen, además, determinados aspectos cognitivos que marcan su estilo de aprendizaje y funcionamiento cotidiano, entre ellos, el déficit en el funcionamiento ejecutivo.

Las diversas investigaciones a lo largo de estas décadas han ido arrojando algo de luz acerca del complejo papel que juegan las funciones ejecutivas en la sintomatología autista. Se repasarán los estudios iniciales que sirvieron para establecer las bases de la teoría del déficit en función ejecutiva en autismo para posteriormente, exponer aquellos más recientes.

Las primeras investigaciones que relacionan funciones ejecutivas y autismo (Damasio & Maurer, 1978) y que posteriormente dan lugar a la denominada “*metáfora frontal*” en autismo (Pennintong & Ozonoff, 1996), surgen del estudio de las alteraciones en las funciones ejecutivas prototípicas de la patología del lóbulo frontal en las que se observan que las personas con autismo comparten características no sólo conductuales sino también cognitivas con las personas con daño frontal. Estas manifestaciones conductuales incluyen: dificultad para centrarse en la tarea y finalizarla sin control ambiental externo, para establecer nuevos repertorios conductuales, limitaciones en la productividad y creatividad, falta de flexibilidad cognitiva, problemas para la abstracción de ideas que se demuestra en limitaciones para anticipar las consecuencias del comportamiento propio, provocando así una mayor impulsividad o incapacidad para posponer una respuesta, conductas estereotipadas, perseveraciones y rutinas, intereses restringidos así como escasa habilidad para organizar actividades futuras (Ozonoff, 1995; Portellano et al., 2009; Tirapu et al., 2008; Turner, 2000).

Los resultados del empleo de pruebas muestran abundantes indicadores de disfunción frontal en los grupos con Síndrome de Asperger y Autismo de Alto Funcionamiento evaluados, aunque no una afectación generalizada de todos los componentes ejecutivos ni niveles de severidad tan graves como los que se observan en otros grupos de pacientes con daño frontal (Belinchón y Olivar, 2003). Tal y como señala Ozonoff (1995, p. 212) “La disfunción prefrontal puede ser un criterio necesario, pero no suficiente para el desarrollo del autismo”.

La primera investigación sobre funciones ejecutivas en personas con autismo la desarrolló Rumsey (1985) que evaluando flexibilidad con el *Test de Tarjetas de Wisconsin* determinó que la muestra de personas con autismo de alto funcionamiento tenía un comportamiento más perseverante que el grupo de control. Más tarde, Prior & Hoffman (1990) aplicó la misma tarea a niños con autismo, obteniendo resultados semejantes a los de Rumsey. En una prueba denominada el *laberinto de Milner*, los sujetos con autismo también rindieron peor mostrando dificultades para planificar y para aprender de sus errores. Estos primeros estudios que aportan pruebas de disfunciones ejecutivas en personas con autismo son los que finalmente impulsan el surgimiento de la hipótesis del déficit en función ejecutiva en autismo (Ozonoff et al., 1991a; Ozonoff et al., 1991b). En sus investigaciones, los autores exploraban qué déficits podían ser específicos y universales en autismo y considerados por ello, potencialmente primarios en el trastorno. Se administró una amplia batería a niños con autismo de alto funcionamiento que incluía medidas de función ejecutiva, teoría de la mente, percepción de las emociones, memoria verbal, y habilidades espaciales (Ozonoff et al., 1991a). Las funciones ejecutivas fueron el déficit más extendido y universal en el grupo con autismo mientras que los déficits en teoría de la mente sólo los mostraron las personas con bajo nivel verbal (Ozonoff, et al., 1991b). Una revisión realizada por Pennington & Ozonoff (1996) sobre función ejecutiva en autismo muestra que en 13 de los 14 estudios examinados se habían demostrado alteraciones en tareas de función ejecutiva.

En esta misma línea, incluso se han detectado endofenotipos cognitivos en familiares específicamente relacionados con el deterioro en la capacidad de organizar la información (Sumiyoshi et al., 2011), con la falta de flexibilidad cognitiva, (Goussé et al., 2009), vulnerabilidades en la fluencia de diseños, en la atención auditiva y en la inhibición (Warren et al., 2011; Wong et al., 2006), disfunciones en los procesos de planificación y memoria de trabajo (Delorme et al. 2007), sugiriéndose estos indicadores como posibles marcadores tempranos en familias con TEA.

La teoría del déficit ejecutivo ha sido posteriormente replicada empleando distintas medidas de funciones ejecutivas en personas con autismo de distintas edades y niveles de funcionamiento (Demetriou et al., 2018; Geurts et al., 2014; Hill, 2004b; Kenworthy et al., 2008; Panerai et al., 201; Russell, 2000; Smithson et al., 2013; Valeri et al., 2019; Vogan et al., 2018).

Los estudios iniciales proponían tareas para medir funciones ejecutivas que involucraban numerosos componentes ejecutivos, lo que resultaba impreciso puesto que no se sabía atribuir a qué proceso se debía la obtención de una baja puntuación en la prueba. Tarea por ejemplo, como el *test de clasificación de tarjetas de Wisconsin*, considerada clásicamente indicador de flexibilidad, necesariamente implica la activación de procesos ejecutivos como memoria de trabajo o inhibición entre otros.

Frente a esta problemática, Ozonoff (2000) recurre al enfoque procesual de la información que se centra en la secuencia de operaciones mentales implicadas en la realización de tareas cognitivas para examinar los diferentes componentes de la función ejecutiva.

A continuación, pasamos a exponer las investigaciones más recientes en los componentes ejecutivos más significativos en el autismo:

- **Memoria de trabajo:** Parece que las personas con TEA experimentan problemas de memoria de trabajo que dificultan el funcionamiento cotidiano de la persona al mismo tiempo que obstaculizan la interacción social. Las dificultades en memoria de trabajo están relacionadas con problemas de aprendizaje, con otros déficits ejecutivos así como también con comportamientos restringidos y repetitivos (Wagle et al., 2021).

Pese a que la literatura referida a memoria de trabajo suele diferenciar el ejecutivo central, el bucle fonológico y la agenda visoespacial (Baddeley, 1996), en el caso del autismo se limita a diferenciar si la información se procesa verbalmente o de manera visual.

Resultados de diversas investigaciones no llegan a establecer resultados concluyentes. Por un lado, examinando la memoria de trabajo en personas con autismo de alto funcionamiento, determinados estudios (Geurts et al., 2004; González-Gadea et al., 2013; Ozonoff & Strayer, 2001) no encuentran diferencias significativas en comparación con el grupo de desarrollo típico, concluyendo que esta función ejecutiva parece que permanece a salvo en autismo.

Los estudios que encuentran alteraciones en la memoria de trabajo especificando los subcomponentes que la forman, afirman que estos déficits se manifiestan en tareas que exigen poner en marcha la memoria de trabajo espacial. Los niños con TEA muestran dificultad en almacenar, mantener y recuperar información proveniente de imágenes visuales (Goldberg et al., 2005; Wang et al., 2017; Williams et al., 2005; Williams et al., 2006). Se utiliza incluso el término “*desequilibrio en el desarrollo de la memoria de trabajo*” (Cui et al., 2010) para describir los déficits que ya desde edades tempranas muestran los niños con Síndrome de Asperger, que muestran un rendimiento mayor en tareas en las que se tienen que activar procesos de memoria verbal que requieren un almacenamiento visuoespacial. Los apoyos visuales que se le proporcionen al niño reducirán la carga de trabajo de su memoria verbal, lo que facilitará su autonomía. En esta misma línea, otros estudios en poblaciones preescolares establecen que las habilidades de memoria de trabajo visuoespacial son más bajas en los niños con autismo que en los de desarrollo típico (Dawson et al, 1998; Edmunds et al, 2021). Por otro lado, también existen estudios que reportan déficits en ambos subcomponentes: el verbal y el visuoespacial (Willcutt et al., 2008). En este sentido, una meta-revisión reciente concluyó que, en promedio, las personas con TEA tienen déficits en la memoria de trabajo verbal y visuoespacial y estos déficits están presentes en individuos en un amplio rango de edad (Wang et al., 2017).

Estas inconsistencias en los resultados obtenidos pueden deberse a las diferencias en la gravedad del TEA de los participantes y el tipo de memoria de trabajo (verbal o visuoespacial) examinado (Wagle et al, 2021). Resumiendo, en palabras de Sally Ozonoff “ En la actualidad no está claro si las personas con autismo tienen dificultades específicas en la memoria de trabajo por lo que sigue siendo necesaria más investigación” (Ozonoff, 2005, p. 231).

- **Monitorización y control:** no hay evidencia clara respecto a la afectación de los procesos de monitorización y control en autismo. En la investigación desarrollada por Russell & Jarrold (1998), proponen una tarea a los niños que requiere tanto la corrección de errores externos como internos. Ellos encuentran que los niños con autismo, además de cometer más errores en la tarea que se les propone y utilizar más tiempo en responder correctamente, tienen más dificultad para corregir errores tanto externos como internos que los niños con desarrollo normal. Sin embargo, el tiempo que emplean en la corrección una vez detectado el error, curiosamente coincide con el que utilizan los del grupo control. Concluyen, que los resultados sugieren la afectación de los procesos de monitorización y control en niños con autismo, condición esencial al mismo tiempo, para responder con flexibilidad. Otras investigaciones más recientes, señalan el déficit en monitorización como uno de los rasgos cognitivos que caracterizan al TEA y que resulta independiente del cociente intelectual, mostrando su estabilidad a lo largo de los años de la infancia (Robinson, 2009). Por el contrario, otros estudios (Hill & Russell, 2002; Rusell & Hill, 2001), contradicen estos hallazgos demostrando que las habilidades de monitorización se encuentran intactas en niños con autismo.
- **Planificación:** los resultados de diversas investigaciones indican que en autismo existe un déficit en planificación en todos los niveles de desarrollo, en todas las edades, independientemente del tipo de tarea y del funcionamiento cognitivo (Olde Dubbelink & Geurts, 2017). Comparando el rendimiento con grupos clínicos, los grupos con Síndrome de Asperger y Autismo de Alto Funcionamiento muestran un nivel inferior en tareas que impliquen planificación sin que se haya podido establecer diferencias significativas entre los dos grupos con Trastornos Generalizados del Desarrollo entre sí (Manjiviova & Prior, 1999; Ozonoff et al., 1991a). Comparando su ejecución con controles típicos, los niños con autismo muestran un desempeño deficiente en las medidas de planificación (Robinson, 2009).

Específicamente, en lo referente al ámbito motor, los niños con autismo muestran una planificación motora menos eficiente que sus pares de desarrollo típico, más variación intraindividual de la cinemática del movimiento y su rendimiento motor se asocia negativamente con las funciones cognitivas (Bäckström et al., 2021).

- **Flexibilidad:** Las dificultades de las personas con TEA para responder a situaciones inesperadas podría estar relacionada con una incapacidad para ajustar el comportamiento personal en un entorno cambiante. A pesar de ello, esta relación resulta difícil de demostrar empíricamente (Geurts et al., 2009).

Los estudios en general muestran que las personas con autismo tienen dificultad en operaciones que requieren flexibilidad en diferentes edades y niveles de funcionamiento (Faja & Dawson, 2013; Garon et al., 2018; Valeri et al., 2019), incluyendo tanto el desplazamiento de conjunto cognitivo como el cambio de foco atencional (Yerys et al., 2012). Algunas investigaciones ya proponen tareas de mayor validez ecológica para evaluar flexibilidad (de Vries & Geurts, 2012) y señalan que aunque no encuentran diferencias significativas con el grupo de control, la ejecución de los niños con autismo es más lenta e imprecisa. Otros estudios (Zacharov et al., 2021) examinan la flexibilidad midiendo el desempeño que muestran niños con autismo en edad preescolar mediante la *tarea de categorización inversa (RC)* y la *tarea de clasificación de tarjetas de cambio dimensional (DCCS)* comparándolo con la ejecución de niños con desarrollo típico. El estudio muestra que en la primera tarea (RC) no existieron diferencias significativas entre los dos grupos y sin embargo, si que se mostraron en la segunda (DCCS). Estos resultados resaltan la importancia de importancia la selección de tareas cuando se estudia la flexibilidad cognitiva en niños en edad preescolar con TEA.

- **Inhibición:** los problemas inhibitorios en personas con autismo se manifiestan a menudo en su conducta diaria. La interacción social en sí misma supone un ejercicio de inhibición seleccionando la respuesta adecuada al tiempo que se inhibe la inapropiada (Geurts et al., 2014).

Varias investigaciones muestran que los niños con autismo de alto funcionamiento son capaces de inhibir tanto respuestas de componente motor a estímulos prepotentes y neutros como respuestas de componente cognitivo (Adams & Jarrold, 2009; Goldberg et al., 2005; Ozonoff & Strayer, 1997; Ozonoff et al., 2005; Russell et al., 1999). En contraste, algunos estudios encuentran problemas de inhibición en los grupos con autismo (Christ et al., 2007; Verté et al., 2006). En ellos, los resultados indican que hay un déficit de base en respuesta inhibición en el autismo que está presente en todo el desarrollo y nunca llega a los niveles de los individuos con un desarrollo normal.

A pesar de algunas inconsistencias en la literatura del autismo sobre el control de la interferencia, existe una cantidad considerable de evidencia que sugieren un déficit en esta área en niños con TEA (Adams & Jarrold, 2012; Geurts et al., 2014). En línea con estos resultados previos, la literatura reciente también ha destacado la importancia de la inhibición en niños pequeños con TEA y la señala como uno de los déficits ejecutivos más pronunciados en estas edades (Garon et al., 2018). En este mismo sentido, un reciente metaanálisis sobre control inhibitorio en TEA (Tonizzi et al., 2021) muestra que tanto la inhibición de la respuesta (interrupción de una respuesta previamente automatizada, capacidad de parar a tiempo) como el control de la interferencia (capacidad de controlar la atención para seleccionar la información o el estímulo necesario para terminar una tarea ignorando los distractores que se presentan simultáneamente), resultan afectados de manera similar en los participantes con TEA . Esto implica que los niños con TEA presentan dificultades tanto para refrenar una respuesta prepotente como para extraer la información relevante de los distractores. Específicamente, el metaanálisis muestra que de ambos componentes inhibitorios, el que no parece verse afectado por la edad de los participantes o por su funcionamiento intelectual general es el control de interferencia. Así pues, si el déficit de control de interferencia es estable a través de las edades, sería razonable plantear la hipótesis de la presencia de posibles diferencias en las trayectorias de desarrollo de las dos habilidades mencionadas, en niños con TEA en comparación con niños con desarrollo típico.

Este hallazgo corrobora la importancia de diferenciar estas dos dimensiones de la inhibición, que están estrechamente relacionadas pero son aspectos intrínsecamente diferentes. Por otro lado, la investigación detecta que la dimensión de control de interferencia, en comparación con las de inhibición de respuesta, está algo menos investigada en niños con TEA. Por esta razón, sería importante examinar más a fondo el control de la interferencia, así como el papel de una variable como el nivel cognitivo o la edad de los participantes, mediante tareas que evalúen el control de interferencia.

Si bien la mayoría de estos hallazgos se basan en ambientes controlados de laboratorio, está surgiendo un movimiento hacia una evaluación alternativa del autismo más cercana al funcionamiento cotidiano en entornos del mundo real. Estos contextos demandan habilidades de transferencia y resolución de problemas sociales y en ellos las dificultades inhibitorias en personas con TEA podrían ser más prominentes en comparación con contextos experimentales o clínicos, en los que las reglas son más claras y los eventos inesperados son menos frecuentes. Estos estudios, aunque todavía escasos, también detectan dificultades en el control inhibitorio (Parson & Carlew, 2016; Tonizzi, et al. 2021).

Generatividad: es una de las funciones ejecutivas más relacionada con la flexibilidad cognitiva y conductual. La explicación de falta de habilidad para producir nuevas ideas y conductas en personas con TEA se ha basado en la conducta repetitiva y en la aversión al cambio que estas personas manifiestan casi de manera universal en mayor o menor grado (Turner, 2000), que abarca desde la perseveración en respuesta previa en niveles inferiores, hasta la “*fijación en el set*” en niveles superiores (temas de conversaciones, realización de actividades...).

La generación de nuevas ideas se ha estudiado mediante pruebas de fluidez verbal e ideacional, en las que las personas con autismo han mostrado un pobre desempeño (Turner, 1999 cit. Hill, 2004) y se ha investigado también a través de juegos de simulación (Jarrold, 2000) observando que, a pesar que los niños podían participar en la mecánica del juego, existía un deterioro importante en la producción espontánea de simulación. La mayoría de trabajos señalan que las personas con autismo tienen problemas con la generatividad, que se han manifestado en distintos tipos de pruebas, con respuestas tanto verbales como no verbales y en distintos grupos de edad. Simarro (2004) demuestra que la generatividad también está afectada de manera importante en personas con Síndrome de Asperger tanto en las pruebas que requieren generación de ideas originales como las que requieren generación de respuestas conocidas.

Un reciente metaanálisis (Pennisi et al., 2021), muestra que en el perfil creativo promedio de las personas con autismo se encuentra inhibido en las funciones de fluidez y flexibilidad, pero que al mismo tiempo, estas personas exhiben un alto nivel de detalle y un nivel particularmente alto de originalidad en los trabajos generados durante las pruebas o creados en tiempo privado.

Los resultados obtenidos en las distintas investigaciones evidencian la existencia de un déficit en funciones ejecutivas en autismo, pero al mismo tiempo muestran gran variabilidad y no llegan a ser concluyentes. Aunque los déficits ejecutivos son más comunes en personas con autismo que en individuos con un desarrollo típico, dentro de este grupo existe una gran variabilidad: la disfunción no se muestra de manera universal (hay personas con autismo que no manifiestan déficits ejecutivos), no se ven implicados los mismos componentes ejecutivos y no todos los individuos muestran el mismo grado de afectación.

El escaso conocimiento acerca de cuáles podrían ser los factores que sustentan dicha heterogeneidad se debe, en parte, a la escasez de estudios longitudinales que delimitan el desarrollo del autismo, así como a la preponderancia de diseños con grupos de control, focalizados más en el grupo que en las diferencias individuales (Pellicano, 2012).

Estas diferencias individuales, nos llevan al planteamiento de un doble desafío en la investigación de las funciones ejecutivas en el autismo: por una parte, la importancia de valorar las habilidades ejecutivas de manera personalizada delimitando unos perfiles ejecutivos individuales (déficits y fortalezas) y en función de ello determinar qué intervenciones son las más adecuadas para un individuo específico. Por otro lado, se requeriría incorporar una perspectiva de desarrollo en los estudios que se realicen.

2.3 Desarrollo de las funciones ejecutivas en autismo

El patrón de desarrollo de las funciones ejecutivas en niños y adolescentes con TEA parece ser atípico (Happé et al., 2006; Luna et al., 2007; Pellicano, 2012). Por ejemplo, los niños con autismo entre 8 y 11 años de edad mostraron varios déficits ejecutivos, mientras que estos déficits no surgieron en niños con autismo de 11 a 16 años (Happé et al., 2006).

Estudios transversales que abarcan desde la infancia tardía hasta la edad adulta (Luna et al., 2007), detectan alteraciones en *inhibición de respuesta y en memoria de trabajo* persistentes a lo largo del desarrollo. Estos déficits, experimentan distintas trayectorias de progreso sin llegar a adquirir niveles de individuos con desarrollo normal. La mejora en la capacidad de inhibición de respuesta voluntaria se prolonga hasta llegar a la edad adulta. En el caso de la memoria de trabajo, estos avances se observan exclusivamente en la etapa que comprende desde la niñez hasta la adolescencia.

Las escasas investigaciones longitudinales existentes muestran también estas mejoras con la edad. Al examinar la *flexibilidad y la planificación* en niños de cinco a ocho años Pellicano (2010) desveló a su vez, la ausencia de un perfil universal en autismo. Por el contrario, otros estudios de seguimiento que han utilizado muestras con menos edad (alrededor de 3 años) en tareas que exigen principalmente memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad cognitiva, no han podido demostrar déficits específicos en niños con autismo en relación con los controles de desarrollo típico (Yerys et al., 2007). Estos resultados corroboran investigaciones anteriores que no aprecian diferencias significativas a lo largo de un año en el rendimiento ejecutivo temprano entre el grupo con autismo y el grupo de control igualado en edad, en habilidad verbal y no verbal (Griffith et al., 1999).

En lo referente a la *velocidad de procesamiento*, en el desarrollo típico aumenta la velocidad de procesamiento de manera exponencial desde la infancia a la adolescencia, en personas con autismo a pesar de que la madurez se alcanza de manera similar durante la adolescencia media, durante la infancia aumenta el número de errores en comparación con el grupo típico. Estos resultados sugieren que existen algunos problemas transitorios durante la infancia que se resuelven al llegar a la adolescencia (Luna et al., 2007).

Estudios recientes sobre el *control inhibitorio* en niños pequeños con autismo (Zhou & Wilson, 2020) muestran que su desempeño es similar a los niños con desarrollo típico, indicando que en los primeros años esta capacidad tendría un desarrollo normal. Es más adelante cuando estas mejoras relacionadas con la edad que se producen de la adolescencia hasta la etapa adulta no se ponen de manifiesto en el autismo (Padmanabhan et al., 2015). Este hallazgo es respaldado por otros estudios (Schmitt, et al., 2018) que señalan que las mejoras típicas relacionadas con la edad en el control inhibitorio durante la infancia tardía/adolescencia temprana se reducen en los TEA, lo que muestra una ventana de desarrollo importante de cara a la intervención.

Parece, según indican datos neuropsicológicos, que durante la primera infancia las habilidades ejecutivas de los niños con autismo emergen con normalidad y es en etapas inmediatamente posteriores, cuando la disfunción se pone de manifiesto. Por el contrario, otras investigaciones de corte más ecológico contradicen estos datos demostrando la existencia de disfunción ejecutiva en niños en edad preescolar en tareas relacionadas con funciones ejecutivas en entornos más naturales (Smithson et al, 2013).

La etapa que va de los 3 a los 5 años es considerada como uno de los periodos sensibles en los que las funciones ejecutivas comienzan a coordinarse (Delgado-Mejía et al. 2013; García-Molina et al., 2010; Garon et al., 2008; Papazian, et al., 2006). En este periodo se desarrollan los tres componentes claves de las funciones ejecutivas: memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad cognitiva que constituirán la base al desarrollo jerárquico de los procesos cognitivos superiores, prolongándose hasta la edad adulta. Parece, que estos tres elementos, dissociables pero relacionados entre sí (Miyake et al., 2000), evolucionan de manera desigual y dependen de un sistema atencional fundamental para su desarrollo (Garon et al., 2008).

También otros autores (Bryson et al., 2008) han atribuido las mejoras en funciones ejecutivas al desarrollo del *sistema atencional* y su conexión con otras áreas cerebrales a las que subyacen componentes ejecutivos. El origen de la varianza de las diversas habilidades ejecutivas se localizaría pues en los diferentes ritmos madurativos de la capacidad de atención. De esta manera, las diferencias en la atención durante la infancia, predecirían por ejemplo, la capacidad posterior para inhibir las respuestas. Si la atención es un componente básico para el desarrollo de las funciones ejecutivas, esto implicaría que los problemas de atención en cualquier punto del desarrollo podrían comprometer habilidades ejecutivas emergentes y por tanto, los niños con problemas de atención, como en el caso del autismo, presentarían déficits en muchas tareas de funciones ejecutivas en comparación con niños con desarrollo típico. Estos hallazgos sugieren que las habilidades tempranas de dominio general desempeñan un papel fundamental en la formación de la trayectoria de desarrollo de las funciones ejecutivas de los niños. Sin embargo, la relación de tipo y grado entre los aspectos de la atención y componentes ejecutivos siguen aún sin abordarse en profundidad en el autismo (Pellicano, 2012).

Desde una perspectiva neuroconstructivista, la maduración cerebral, junto con la experiencia y la estimulación que el niño recibe del medio posibilitará la transformación progresiva de las estructuras cerebrales iniciales, condicionadas genéticamente, facilitando a su vez la emergencia y el desarrollo de otras. Parece entonces, que estas diferencias que se producen tempranamente en el desarrollo individual, podrían ser una de las clave para explicar la amplia variación en los resultados de las funciones ejecutivas en el autismo (Pellicano, 2012).

A nivel neurofisiológico, el inicio de los síntomas autistas en los primeros años de vida sugiere que ciertas etapas críticas del desarrollo cerebral posnatal como la mielinización, poda sináptica temprana, el crecimiento celular y dendrítico, las conexiones sinápticas y la activación de sistemas neuroquímicos, asociados a las ganancias infantiles en las competencias cognitivas y en las funciones ejecutivas, podrían estar afectadas (Díaz-Anzaldúa et al., 2013). Diversos estudios también han detectado anomalías como: aumento de la densidad de la materia gris frontal, déficits en materia blanca, mayor activación de la corteza frontal, parietal, cingulada posterior e insular del hemisferio izquierdo durante tareas de inhibición (Schmitz et al., 2006) como en el cerebelo, cuerpo calloso (Hong et al., 2011), sistema límbico o la amígdala (O’hearn et al., 2008).

Actualmente el desarrollo cognitivo es entendido desde una perspectiva epigenética en el que los factores neurológicos y genéticos también interactúan con factores relacionados con el entorno (Escolano-Pérez, 2020). La gran plasticidad neuronal, característica de los primeros años de vida, hace que el desarrollo cerebral sea mucho más sensible a componentes ambientales en esta etapa (Díaz-Anzaldúa et al., 2013).

La importancia del entorno resulta fundamental pues ya las primeras interacciones materno-filiales que se generan, afectan al cerebro infantil y repercuten sobre su desarrollo. Estos cambios, producen efectos a largo plazo que perduran en la adultez asociándose a patrones cognitivos, conductuales y afectivos concretos, incluso trascienden esta etapa de la vida produciendo un efecto transgeneracional (Escolano-Pérez, 2013).

Aunque las investigaciones referentes al desarrollo de la función ejecutiva se han llevado a cabo principalmente desde una perspectiva neuropsicológica, actualmente ya se está empezando a reflexionar acerca del papel modulador que juega la interacción social en dicho desarrollo (Amadó et al., 2016; Carlson, 2009; Hughes et al., 2011; Lewis & Carpendale, 2009; Pellicano, 2012; Sosic-Vasic et al., 2017). Se considera que los procesos de interacción son una de las causas que pueden estar influyendo en los cambios así como uno de los posibles factores generadores de diferencias individuales en función ejecutiva. El modelado, la anticipación y el andamiaje son las estrategias de interacción social más comunes (Bibok et al., 2009; Devine et al., 2016; Hughes & Ensor, 2009).

Concretamente, se ha demostrado que el andamiaje parental establecido (conjunto de apoyos y orientaciones que el adulto proporciona al niño durante una actividad dirigida a una meta) constituye un predictor del rendimiento en funciones ejecutivas en niños de cuatro años y que al mismo tiempo, un estilo de vida familiar desorganizado e impredecible repercute negativamente en el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños pequeños (Hughes & Ensor, 2009).

2.4 Evaluación de las funciones ejecutivas en autismo

Puesto que la evaluación de los déficits en función ejecutiva es una cuestión compleja, antes de presentar las diferentes pruebas para valorarla, se expondrán los principales obstáculos que existen para su evaluación específicamente en una población con autismo.

2.4.1 Dificultades en autismo

Son numerosas las causas que hacen de la tarea de evaluar las funciones ejecutivas en autismo una tarea problemática. A continuación se plantean estos inconvenientes:

- Existe una amplia variedad de *pruebas neuropsicológicas* que han mostrado sensibilidad para medir disfunción en el lóbulo frontal aunque *ninguna es específica para valorar déficits en el sistema ejecutivo*. La hipótesis de la estrecha relación entre localización cerebral de la lesión y ejecución en los test neuropsicológicos se ha desmontado al demostrarse que pacientes con lesiones prefrontales eran capaces de resolver tareas neuropsicológicas dentro de los límites de la normalidad. Se llega a la conclusión que no todo mal rendimiento en pruebas consideradas ejecutivas es la consecuencia de lesiones frontales ni todas las lesiones frontales producen pobres resultados en los test ejecutivos (Pennington & Ozonoff, 1996; Tirapu et al. 2008).
- Otra de las dificultades más importantes en la medición es la *complejidad*, tanto de la estructura cerebral en la que entran en interacción varias áreas, como del constructo “función ejecutiva”, sobre el que no existe una definición aceptada unívocamente. Esta complejidad se refleja en el diseño de pruebas en las que su ejecución requiere la puesta en marcha de diversas funciones ejecutivas al mismo tiempo, impidiendo de ésta manera la evaluación de componentes aislados.

Esta cuestión ha sido una de las que más interés ha suscitado en la literatura: conceptualmente se reclama la necesidad de disponer de un marco común para la identificación de las funciones ejecutivas y metodológicamente se propone descomponer las funciones cognitivas complejas en las operaciones elementales que parecen subyacer a ellas, creando pruebas capaces de aislar componentes permitiendo así, explorar más detalladamente el proceso implicado (Ibáñez Barassi, 2005; Martínez Mesas y Marco, 2012; Ozonoff, 2000, 2005; Tirapu et al., 2008; Verté et al., 2006).

Quizá, como argumenta Tirapu et al. (2008, p. 250) cuando se evalúa el funcionamiento ejecutivo se hace de forma conjunta con otras funciones, y no es posible realizarlo de otro modo, tal vez porque no se estudia una función si no el acto mental complejo por excelencia. Como respuesta a este problema, este mismo autor propone un modelo integrador que recoge las propuestas teóricas más relevantes referentes al funcionamiento ejecutivo, elaborando al mismo tiempo, un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas. (Tirapu et al., 2017).

- Los problemas inherentes a la población de estudio como la frecuente *comorbilidad*, la gran heterogeneidad intragrupal y el patrón de desarrollo de la disfunción ejecutiva, que parece que no se pone de manifiesto en edades tempranas (McEvoy et al., 1993; Ozonoff, 2005; Yerys et al., 2007) interfiere en muchos casos la interpretación de los datos.
- A todas las limitaciones anteriores hay que sumarle el problema de la *validez ecológica* de las pruebas neuropsicológicas. La validez ecológica de una prueba se refiere a que los resultados obtenidos por las personas en ella, permitirán predecir su funcionamiento en el día a día (García-Molina et al., 2007). Las pruebas clásicas que por una parte han demostrado ser útiles para detectar la presencia de disfunciones ejecutivas, han sido criticadas por la situación artificial que generan y que difiere significativamente de las exigencias del ambiente real y del funcionamiento de la persona en la vida diaria (García –Molina et al., 2007; Verté et al., 2006; Mora et al., 2007).

Todas estas limitaciones no dependen exclusivamente de los test empleados para valorar las funciones cognitivas sino también de las condiciones físicas y de las circunstancias en las que se produce la administración de éstos así como de la interacción que se genera entre examinador y examinado (García-Molina et al, 2007).

2.4.2 Pruebas de evaluación

En la actualidad, existe una amplia variedad de posibilidades de valoración de las funciones ejecutivas. Por ello, se presentan las diferentes pruebas de evaluación agrupadas en función de su distinta naturaleza.

Tareas de evaluación:

- *La prueba de Stroop* (Golden, 1999) constituye una de las pruebas clásicas para evaluar funciones ejecutivas, empleada en niños y adultos que hayan mecanizado ya la lectura. Consta de tres partes: la primera en la que hay que leer palabras con el nombre de colores, la segunda en la se debe de decir el color del que están impresas una serie de cruces y en la tercera, la tarea de interferencia consiste en mostrar una lista de nombres de colores. La consigna es decir el color de la tinta en la que está impresa la palabra y NO la palabra que está escrita. Esto exige prestar atención selectiva a una dimensión menos sobresaliente del estímulo y al mismo tiempo inhibir una respuesta automática. La interferencia que se produce, se manifiesta en menor precisión y mayor tiempo de reacción, se conoce como “*efecto Stroop*” (Ozonoff, 2000). Los estudios llevados a cabo por Bryson, 1983 y Eskes et al., 1990 (cit. Ozonoff, 2000) en los que se empleó esta medida con sujetos con autismo no encuentran diferencias significativas entre estos y los controles. Estos resultados coinciden con los aportados posteriormente (Goldberg et al., 2005; Christ et. Al., 2007; Adams & Jarrold, 2009) que muestran que los resultados que obtienen en la prueba los niños con autismo son comparables a los de los controles.

Al mismo tiempo, se cuestiona la validez de la prueba para medir la capacidad inhibición en personas con autismo (quizá por la baja comprensión lectora) y se sugiere la necesidad de examinar si los déficits en inhibición se producen en otras tareas que exijan otro tipo de inhibición como la cognitiva o la conductual, determinando de esta manera si las personas con autismo sufren déficits en control inhibitorio en otros contextos.



Figura 5. Representación gráfica de la tarea Stroop. Adaptado de la prueba *Stroop* de Golden, 1999.

Una adaptación al nivel preescolar del test de Stroop, es la que ofrece Cramer (1967), en la que enfrenta dos dominios como el color y la forma de 4 objetos conocidos por los niños (manzana, sol, agua y árbol). Los resultados indican que se obtiene mayor interferencia cuando se requiere inhibir la respuesta “forma” en favor del color que cuando se solicita ejecutar la orden contraria.

Esta prueba sugiere pues, predominancia del concepto de forma frente al color al menos en este grupo de edad. Partiendo de esta tarea, Prevor & Diamond (2005) lo investigan desde el punto de vista del desarrollo, en lugar de solo a una edad, e incluyen estímulos de colores congruentes y neutrales además de los de colores incongruentes, equilibrando el orden (ya que los efectos del orden pueden afectar de manera diferente la denominación de colores y objetos).

- La tarea *Color-object Interference Stroop task* (Prevor & Diamond, 2005) consiste en mostrar a los niños dibujos lineales de objetos familiares en un color congruente (p. ej., una zanahoria naranja), otros incongruente (p. ej., una zanahoria verde), o neutrales (para objetos que no tienen color canónico (p. ej., un libro rojo), y formas abstractas, cada una dibujada en diferentes colores. A la mitad de los niños se les pidió que nombraran el color en el que estaba dibujado cada objeto, y la otra mitad debía nombrar cada objeto. La tendencia predominante de los niños era decir cuál era el objeto; cuando se les indicó que hicieran lo contrario, fueron más lentos y menos precisos.

Los niños fueron más rápidos y precisos al nombrar el color de un estímulo cuando la forma no se podía nombrar (forma abstracta) que cuando se podía, aunque fuera en su color canónico. La mayor interferencia en la denominación de colores frente a la denominación de objetos no se debió a la falta de familiaridad con los nombres de colores o las diferencias de grupo: los niños en la condición de color fueron tan rápidos y precisos para nombrar los colores de formas abstractas como los niños en la condición de forma en nombrar objetos familiares.

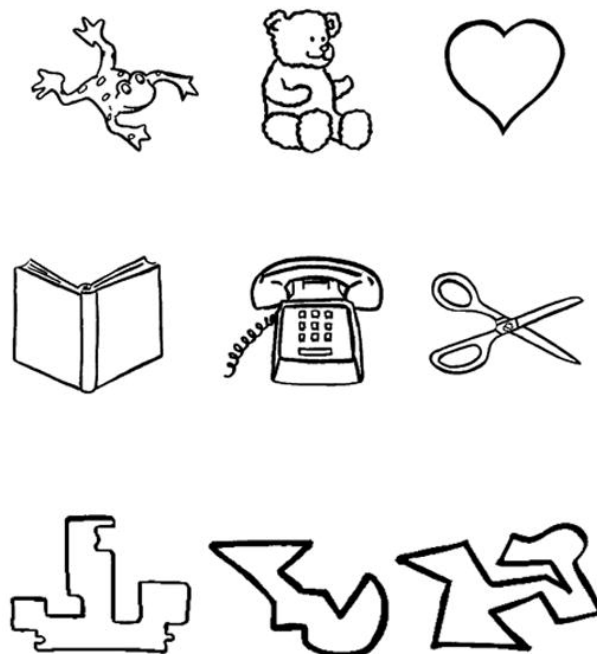


Figura 6. Ejemplos de estímulos en la tarea *Color-object Interference*. Fila 1: dibujos de objetos que tienen asociados colores canónicos, fila 2: dibujos de objetos que no tienen un color particular asociado con ellos, la fila 3: ejemplos de dibujos de formas abstractas. Extraído de Prevor & Diamond, 2005.

- Otra prueba similar que examina el control inhibitorio es la tarea de *animales quiméricos* (Wright et al., 2003). Esta consiste en que a los niños se les presentan unas imágenes y se les pide que las nombren lo más rápido posible. Después de esto, se presentan pruebas de “entrenamiento” en las que se muestran una serie de imágenes de vehículos para introducir el requisito de la respuesta rápida. Al comienzo de cada bloque del experimento, se muestra una imagen para introducir la tarea. Como introducción a los bloques de estímulos coincidentes, se presenta una imagen de ejemplo de un caballo y se les pregunta a los niños cómo se llama el animal, indicando que verán otros diferentes y que deben nombrarlos lo más rápido que puedan sin cometer demasiados errores.

Si cometen un error, hay que indicarle que no hay que preocuparse y que se pasará a la siguiente imagen. Como introducción a los bloques de imágenes que incluyen imágenes incongruentes y de control, se les muestra a los niños una imagen de un caballo con cabeza de gato y se les dice que están a punto de ver algunas imágenes extrañas donde la cabeza del animal es diferente a su cuerpo. A veces, el animal llevará una cabeza de animal diferente tal como se muestra en el ejemplo (estímulos incongruentes), otras veces tendrá una cara de dibujos animados por cabeza y otras tendrá una forma por cabeza (estímulos de control). El trabajo consiste en nombrar el cuerpo del animal lo más rápido que se pueda.

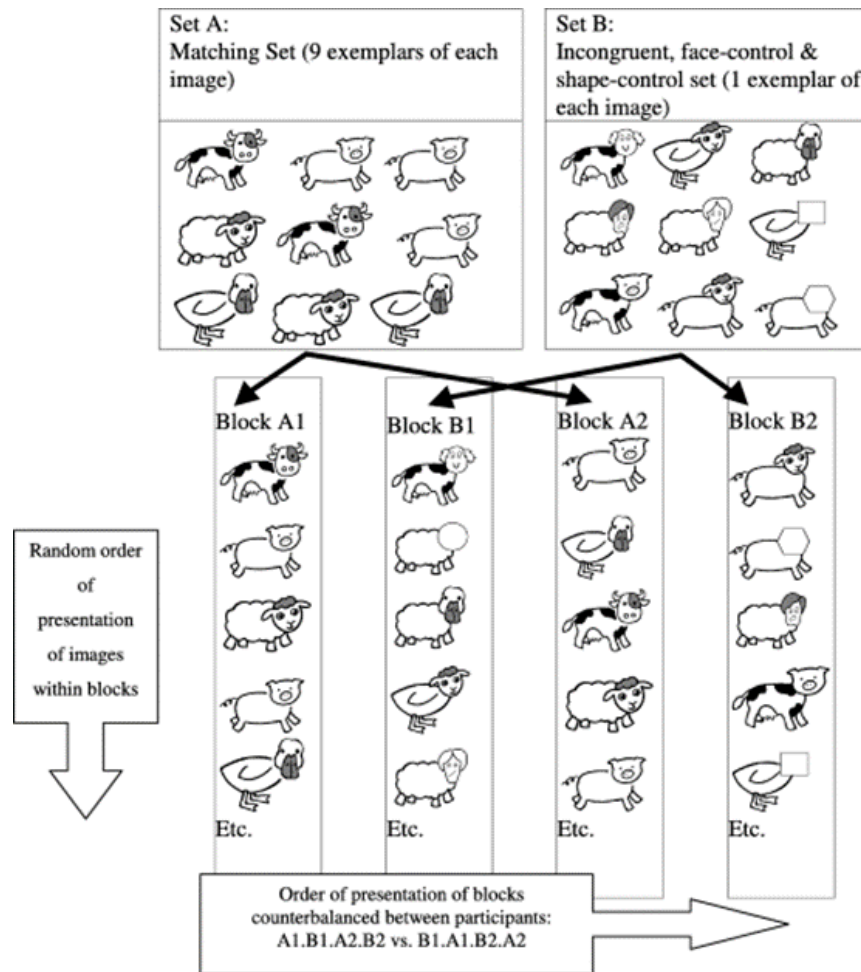


Figura 7. Tarea de animales quiméricos. Extraído de Wright et al., 2003.

En general, los resultados presentados en la investigación sugieren que los niños fueron lentos para nombrar estímulos incongruentes de animal-stroop en relación con los estímulos congruentes y de control.

Adams & Jarrold (2009) aplicaron esta tarea a niños con autismo y compararon su rendimiento con un grupo de niños con desarrollo típico, no encontrando diferencias significativas en el rendimiento entre ambos grupos.

- Otra de las tareas infantiles que valora el efecto stroop en infantil es *Pet Store Stroop task* (Li et al., 2017). En esta tarea se les cuenta a los niños la historia de una tienda de mascotas en la que todos los animales se han escapado de sus jaulas. Se le pide al niño que ponga a cada animal, que aparece en el centro de la pantalla mientras emite un sonido (2 sg.), de vuelta a la jaula correcta tocando una de las cuatro jaulas ubicadas en las esquinas de la pantalla (3 s).

A los niños se les dice que a veces los animales son “tramposos” y que les gusta disfrazarse de otros animales. En la condición *Non-Stroop*, los animales hacen el sonido de su especie (p. ej., el gato dice “miau”), pero en la condición *Stroop*, los animales hacen el sonido de una especie diferente (p. ej., el gato dice “guau”). Por lo tanto, en la condición de *Stroop*, los niños tienen que ignorar una respuesta predominante para clasificar a los animales según su apariencia y clasificarlos según el sonido incongruente. La tarea comprende tres bloques *Stroop* y tres *Non-Stroop*, en orden alterno. Cada bloque comprende 6 ensayos. Entre los ensayos se les muestra a los niños durante 1 sg una cruz de fijación.

En este caso los autores utilizaron la prueba para correlacionar la flexibilidad cognitiva (cambiar rápidamente la atención de manera flexible entre demandas competitivas) y la regulación emocional (irritabilidad) en niños en edad preescolar. Los resultados muestran que ambos constructos comparten sustratos neuronales comunes en la primera infancia, sugiriendo la naturaleza entrelazada del neurodesarrollo cognitivo y emocional durante un período de desarrollo de aceleración rápida y mutua. Esta tarea, hasta lo que se ha podido comprobar no ha sido implementada en niños con autismo.

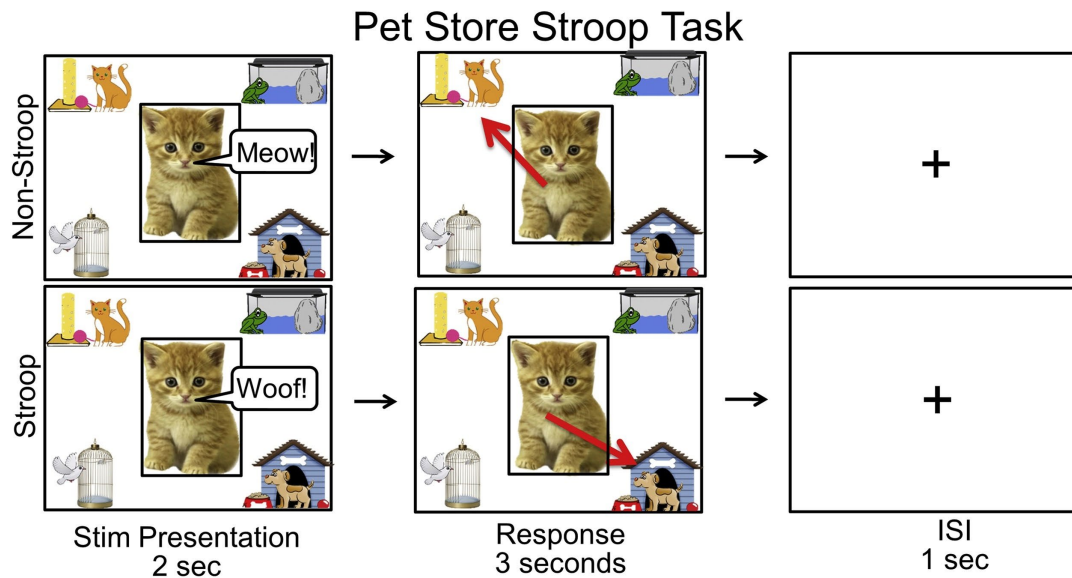


Figura 8. Representación de la prueba de *Pet Store Stroop Task*. Extraído de Li et al., 2017.

- En la prueba *Pictorial Animal Size Stroop task* (Ikeda et al., 2014a) en la que también se evalúa el *efecto Stroop*, a los participantes (niños de 5 a 12 años) se les presentan imágenes de animales (animales grandes como un elefante, una jirafa y una ballena versus animales pequeños como una rana, un pájaro y una ardilla) impresas como imágenes coincidentes con el tamaño real del animal (*Non-Stroop* tamaño real). Esta condición se instruyó a cada participante para que dijera “grande” al ver el animal grande y decir “pequeño” al ver el animal pequeño. En la condición contraria, se les presentan imágenes de los mismos animales, pero que son no coincidentes con el tamaño real del animal (animales pictóricos).

Cada participante debe decidir el tamaño de los animales (grandes vs. pequeños) basándose en el tamaño en la vida real y no el tamaño de la imagen. Los resultados indicaron lo siguiente: (a) la prueba de tamaño de animales pictóricos provocó una fuerte interferencia, mientras que la prueba de tamaño de animales reales no provocó ninguna interferencia; (b) la inhibición de la respuesta prepotente se desarrolla marcadamente en la niñez y va disminuyendo entre niños y adultos jóvenes; y (c) la corrección de errores aumentó rápidamente después de los 8 años.

El rendimiento en esta tarea ha sido comparado entre tres grupos de niños: uno con desarrollo normativo, otro con discapacidad intelectual y otro con autismo con discapacidad intelectual (Ikeda et al., 2014b). La interferencia fue mayor en la prueba de tamaño de animales pictóricos para todos los grupos. Los resultados indican que la interferencia fue mayor en los niños con discapacidad intelectual en comparación con los niños con desarrollo típico, mientras que la interferencia fue comparable entre los niños con TEA con discapacidad intelectual y desarrollo típico. Los resultados de este estudio sugieren que el control inhibitorio no se ve afectado en los niños con TEA y con discapacidad intelectual, pero sí en los niños con discapacidad intelectual, en relación con los niños de la misma edad mental..

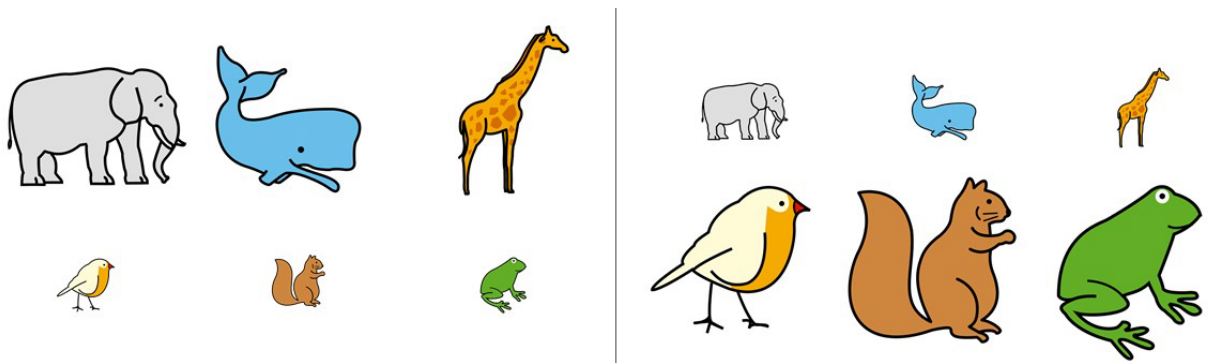


Figura 9 Derecha: estímulos condición Non-stroop. Izquierda: estímulos condición Stroop (Autor pictogramas: Sergio Palao. Origen: ARASAAC (<http://www.arasaac.org>). Licencia: CC (BY-NC-SA). Propiedad: Propiedad: Gobierno de Aragón (España).

- *Tareas Go – NoGo*: Este tipo de tareas fueron propuestas inicialmente por Luria para conocer de manera sencilla y rápida el funcionamiento frontal y miden sobre todo la capacidad de inhibición ante una respuesta aprendida o automática. En este tipo de pruebas se instruye al sujeto a responder ante la presentación de un estímulo “Go” (sigue) y a inhibir la respuesta ante otro “NoGo” (para). La tarea fue desarrollada por Luria (1966) para el estudio de pacientes adultos con daño en el lóbulo frontal y fue utilizada por primera vez en niños por Diamond & Taylor (1996).

En la prueba de *Tapping* se establecen las siguientes reglas: 1) regla para tocar una vez cuando el experimentador toca dos veces y 2) regla de tocar dos veces cuando el experimentador toca una vez. La tarea requiere tanto la capacidad de tener dos cosas en mente como la capacidad de ejercer un control inhibitorio sobre el propio comportamiento prepotente. Los errores comunes incluyen: 1) cumplir con sólo una de las dos reglas, 2) hacer tapping muchas veces independientemente de lo que hace el experimentador y 3) hacer lo mismo que el experimentador, en lugar de lo contrario.

Existen múltiples modalidades como la apertura y cierre de la mano o tareas de “noche-día”(Gerstadt et al., 1994). Esta versión consta de dos condiciones: la condición control que consiste en decir “noche” ante una lámina con dibujos abstractos y “día” ante otra con similar contenido neutro, y la condición incongruente que consiste en que los niños aprendan y memoricen dos reglas: decir “noche” al visualizar la lámina con un sol dibujado y decir “día” al ver la lámina que contiene una luna y estrellas. Se requiere pues que los niños inhiban la tendencia de decir lo que realmente representa cada estímulo y den la respuesta contraria.

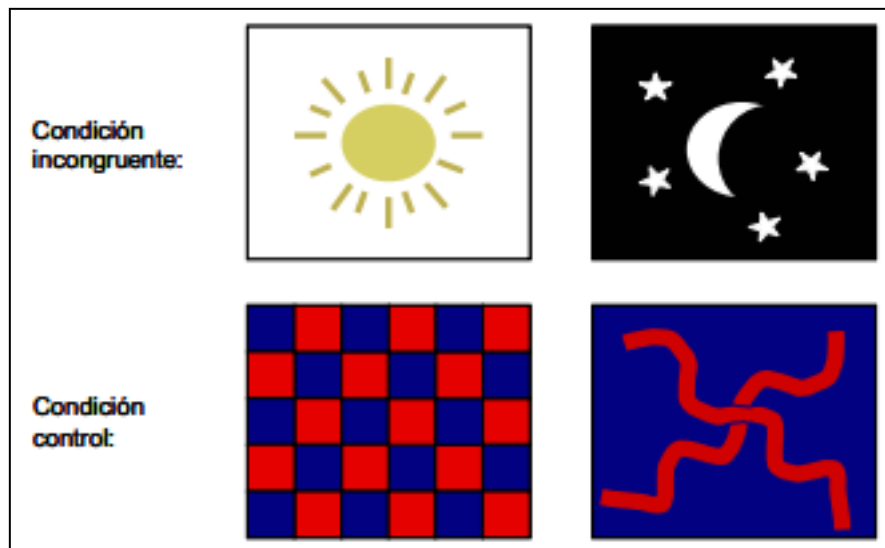


Figura 10. Estímulos de condición incongruente y de control la tarea día-noche. Extraído de Gerstadt et al., 1994.

Algunos autores muestran que el rendimiento en niños con autismo en la tarea de ejecución – no ejecución de respuesta no se encuentra alterado (Ozonoff et al, 1994). Se argumenta que los niños con autismo suelen completar este tipo de pruebas con éxito debido sobre todo, a que no tienen problemas con las tareas de percepción en las que el sujeto debe desvincularse del contexto e ignorar la forma global detectando los detalles (Russell et al., 1999). Estos hallazgos contradicen al de Christ et al. (2007) que encuentra que los niños con autismo sí que cometen más errores que el grupo de comparación, aunque advierte que no está claro si los resultados pueden deberse a un deterioro en el control inhibitorio o bien a una dificultad en la atención sostenida.

En lo que respecta a la comparación entre grupos con TEA, parece que los niños con autismo tienen un mayor control de su tendencia de respuesta que los niños con Trastorno Generalizado del Desarrollo no especificado (Carvajal-Molina et al. 2005).

- *Tareas Stop signal*: Las tareas basadas en el paradigma de señal de parar están fundamentadas en el *modelo teórico de la carrera de caballos* desarrollado por Logan & Cowan (1984) para explicar el funcionamiento del mecanismo de la inhibición en base a la evidencia empírica obtenida a través de la aplicación tareas en las que se requería detener una respuesta en curso. Los autores explican la habilidad de inhibición de respuesta como una carrera entre dos procesos: el de ejecución y el de frenado. Si el proceso de frenado gana la carrera, entonces la acción en curso se detiene. Sin embargo, si gana el proceso de ejecución, el sujeto continua realizando la misma acción independientemente de la señal de frenado.

En este sentido, en estudios realizados con niños con autismo, se han obtenido resultados contradictorios, siendo algunos los que afirman que muestran niveles de ejecución similares a los de desarrollo normativo (Ozonoff & Strayer, 1997 y otros que encuentran déficits en la inhibición similar al que obtienen los niños con TDAH (Van Hulst et al, 2018)

- La prueba de senderos o *Trail Making Test* (TMT) fue desarrollada por Reitan & Wolfson (1985) para evaluar la capacidad de flexibilidad. La prueba consiste en unir consecutivamente con una línea números o varias letras distribuidas de forma aleatoria en una hoja de papel. Consta de dos partes: parte A y B con un ensayo previo en cada una para comprobar que la orden se ha comprendido de forma correcta. En la parte A se deben de unir consecutivamente los números entre sí. La parte B, más compleja que la anterior, consiste en unir alternativamente números y letras que se encuentran aleatoriamente distribuidos en el papel siguiendo una secuencia ascendente.

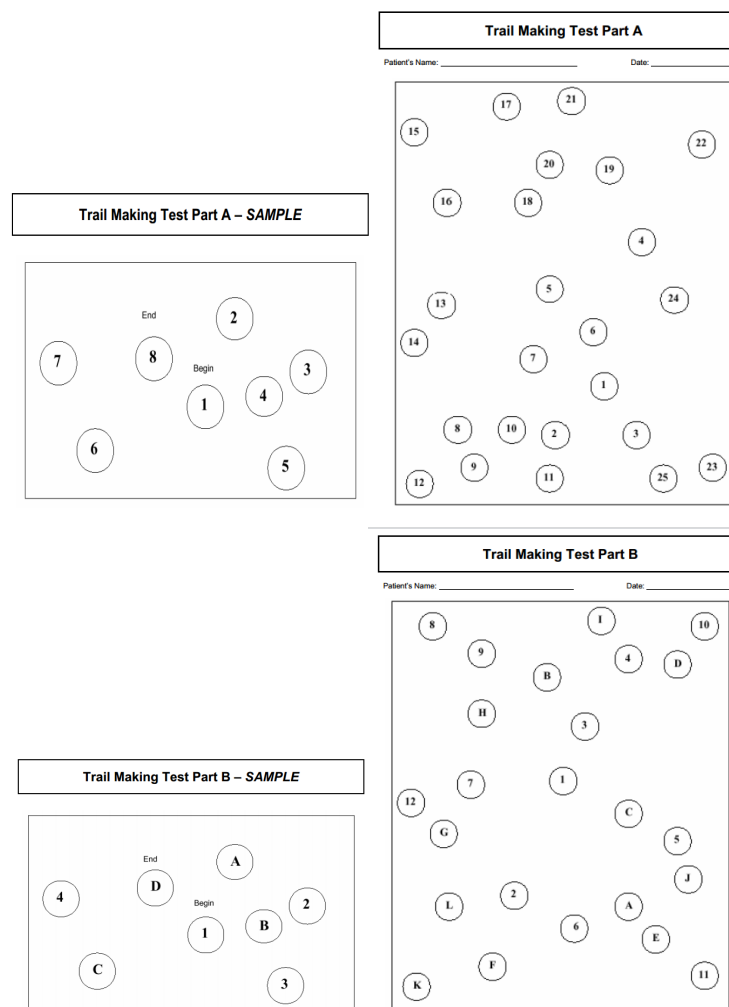


Figura 11 Representación gráfica de la prueba TMT en sus dos partes A y B con sus respectivos ensayos previos. Extraído de <http://apps.usd.edu/coglab/schieber/psyc423/pdf/IowaTrailMaking.pdf>.

Los estudios que han evaluado la flexibilidad para el cambio de criterio mediante el TMT comparando el rendimiento en personas con Síndrome de Asperger y Autismo de Alto Funcionamiento han mostrado una dificultad moderada que empeora con la edad. Los resultados obtenidos hay que tomarlos con cautela ya que la demanda motriz que exige esta tarea puede estar interfiriendo en el rendimiento general (Goldstein et al., 2001; Rumsey & Hamburger, 1988; Minshew et al., 1997).

- La tarea *Trails-P* (Espy & Cwik, 2004) fue diseñada para evaluar la capacidad de cambiar cognitiva ambientada en niños en edad preescolar de 3 a 6 años. Se basa en una adaptación del TMT, utilizado ampliamente en la evaluación neuropsicológica de adultos. En el *Trails-P*, a los niños se les presenta una libro con coloridos personajes de perros. El examinador les dice a los niños: “Aquí hay una familia de perritos, el más pequeño es el perro bebé, la hermana perro, el hermano perro, la mamá perro está aquí, y el perro más grande, el papá perro está aquí mismo”. Se les proporciona a los niños un sello de tinta para que puedan estampar el orden de los perros del más pequeño al más grande (Condición A/Control). En la condición B (cambio) se introduce huesos de diferentes tamaño y se le instruye al niño para cambiar e ir del perro más pequeño con el hueso más pequeño hasta el perro más grande con el hueso grande, siempre cambiando de un lado a otro. La Condición C (Reversión) implica que el niño va estampando a los perros en orden de tamaño, pero ignorando los huesos. La condición D (distracción) evalúa los efectos de la distracción mediante la introducción de estímulos de gato como distractores, mientras que los objetivos son los perros y los huesos estampados en moda alterna. Para cada condición, el examinador corrige al sujeto si se comete un error.

En el estudio realizado por Espy & Cwik (2004) con niños en edad preescolar con desarrollo normal, los niños más pequeños (3 años) emplearon más tiempo para completar todas las condiciones en comparación con los niños de 4 y 5 años. Los niños de 3 años también fueron mucho más lentos en completar la condición de cambio con un distractor adicional. El número de errores solo difirió en el desempeño de los niños de 5 años en comparación con los niños más pequeños. Isquith et al. (2005) concluyeron que *Trails-P* puede ofrecer una herramienta prometedora para evaluar los procesos implicados en el control ejecutivo en niños en edad preescolar con trastornos neurológicos, trastornos psiquiátricos y del desarrollo. Sin embargo, hasta la fecha no se ha podido encontrar ninguna investigación de este tipo.

- Una alternativa no lectora al TMT para administrar a sujetos más jóvenes o que no han logrado aprender la secuencia de las letras del alfabeto es *Test de Trazados Orales (OTT)* (Sedó, 2008). Se trata de una versión oral que requiere únicamente el conocimiento de la secuencia de números del 1 al 20. En el trazado A sólo se exige leer la doble serie de frutas y números mientras que en el trazado B se presentan las frutas pintadas de colores inapropiados exigiéndose un esfuerzo cognitivo mayor, nombrar la fruta a partir del color en que está pintada y no a partir de la fruta que ve junto con la serie de números.

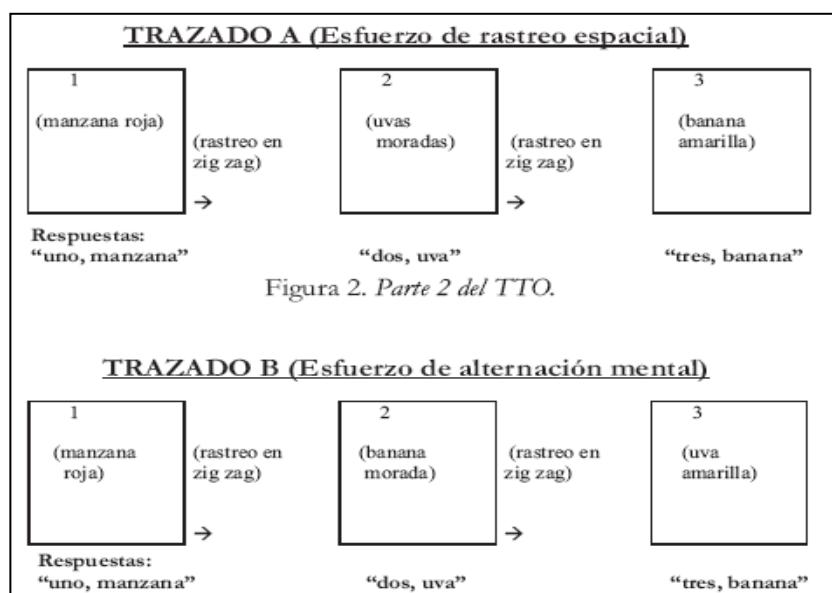


Figura 2. Parte 2 del TTO.

Figura 12. Representación gráfica de los dos trazados del OTT. Adaptado de Sedó, 2008.

- *La Torre de Hanoi* (Simon, 1975) es una medida clásica de la capacidad de planificación para la resolución de problemas. Consiste en realizar diversas construcciones piramidales con piezas de tamaño decreciente utilizando el menor número de movimientos posible, colocando las piezas en tres ejes verticales apoyados sobre una tabla horizontal. Existen diferentes versiones de la *Torre de Hanoi* como la *Torre de Londres* o la de *Toronto*, que emplean piezas del mismo tamaño con diferentes colores.
- Recientemente se ha desarrollado una nueva prueba, el *test de las anillas*, inspirada en la *Torre de Hanoi*, que se realiza mediante la construcción de modelos gráficos con anillas de colores. En el eje de la izquierda se colocan las piezas de forma predeterminada como posición de partida. La persona que ejecuta la prueba tiene que mover las piezas del eje izquierdo hasta el derecho de una en una hasta conseguir reproducir exactamente el modelo gráfico propuesto. Esto lo tiene que lograr en el mínimo tiempo posible y con el mínimo de movimientos, ayudándose para colocar las piezas de forma ordenada del eje central. La memoria de trabajo es un componente esencial para la resolución de esta tarea. Todos los estudios que se han realizado utilizando esta prueba, las personas con autismo han obtenido resultados muy bajos en comparación con las del grupo de control, empleando más tiempo y cometiendo más errores (Ozonoff, 2000).
- *La Torre de Hanoi revised* (Welsh et al., 1991), es una adaptación de la original que se puede utilizar con niños pequeños de 2,5 a 9 años. Senn et al., (2004) y Bull et al. (2004) afirmó que los niños en edad preescolar no parecen poseer habilidades de planificación manifiestas. Por lo tanto, es probable que la tarea trabaje la resolución de problemas en mayor grado que la planificación en el rango de edad preescolar. Además, Bull et al. (2004) sugirió que los niños en edad preescolar dependen más de la memoria de trabajo y la inhibición en contraste con los adultos que confían más en la flexibilidad cognitiva y la planificación.

La *Torre de Hanoi revisada* contiene tres discos que encajan sobre tres clavijas. Se le indica al niño que mueva los discos a través de las clavijas de acuerdo con ciertas reglas para formar un diseño particular que propone el examinador. En esta versión, se suele asociar una historia a la tarea, que explica que tres monos (discos) de diferentes tamaños (papá, mamá y bebé) saltan árboles (clavijas).

Un niño recibe dos puntos por resolver correctamente un problema de dos movimientos y tres puntos para resolver los problemas que requieren tres movimientos, y así sucesivamente. Si el niño resuelve el problema. Utilizando la menor cantidad de movimientos, se otorga una bonificación del 25% a su puntuación. La puntuación total se obtiene al sumar los puntos totales en seis propuestas de diseños. Aunque actualmente no existen publicadas normas para la versión preescolar de la prueba de la Torre de Hanoi, sin embargo, la subprueba de la *Torre del NEPSY* (Korkman et al., 2014) en el dominio de atención/funcionamiento ejecutivo, puede proporcionar normas validadas establecidas con administración y puntuación similares.

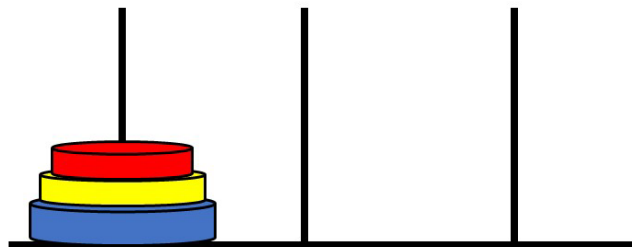


Figura 13. Versión adaptada para infantil de la Torre de Hanoi (Simon, 1975).

En niños con autismo, los déficits de planificación en La tarea de la Torre de Hanoi se asocia a la eficiencia particularmente reducida en la memoria visoespacial a corto plazo que presentan estos niños (Zinke et al., 2010).

- La resolución de *laberintos* es una prueba muy útil para evaluar funcionamiento ejecutivo puesto que implica la puesta en marcha de procesos cognitivos como: anticipación, planificación, inhibición y memoria prospectiva (Portellano, 2009). Administrada esta tarea a personas con autismo se han obtenido diferencias significativas en su ejecución frente al grupo control (Prior & Hoffman, 1990).
- El *Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin* (Heaton et al., 1997) es uno de los instrumentos más utilizado para evaluar las funciones ejecutivas. Se trata de ordenar un conjunto de tarjetas, cada una de las cuales tiene dibujados de uno a cuatro círculos, cruces, estrellas o triángulos de color verde, azul, rojo o amarillo. Primeramente se muestran las cuatro tarjetas criterio.

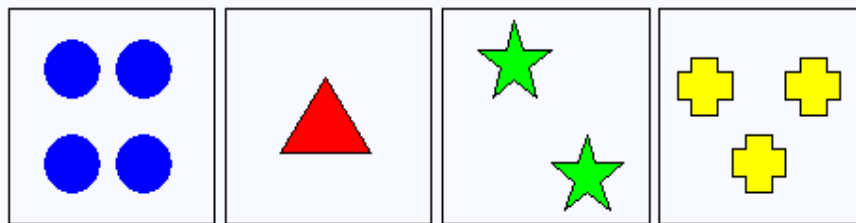


Figura14. Representación de las cuatro tarjetas criterio del WCST. Tomada de [espectroautista.info/textos/aspectos cognitivos/función-ejecutiva](http://espectroautista.info/textos/aspectos_cognitivos/función-ejecutiva).

La tarea consiste en que el examinador va dando cartas de una en una y la persona las vaya agrupando en uno de los cuatro montones siguiendo diferentes criterios sin que se den órdenes explícitas a la persona, que es quien debe de adivinar las claves para ordenar las cartas en función del feedback que recibe del examinador (correcto o incorrecto).

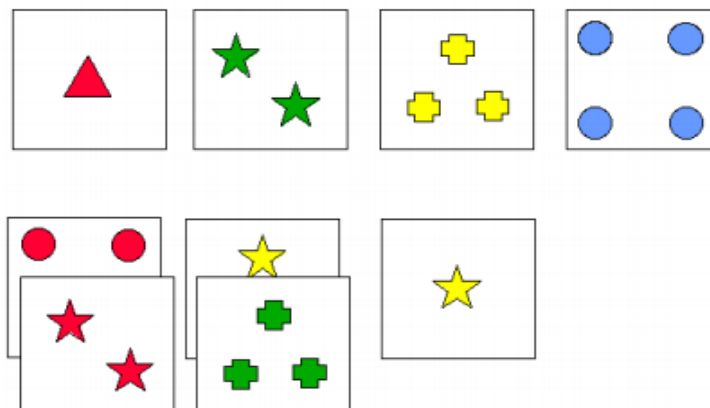
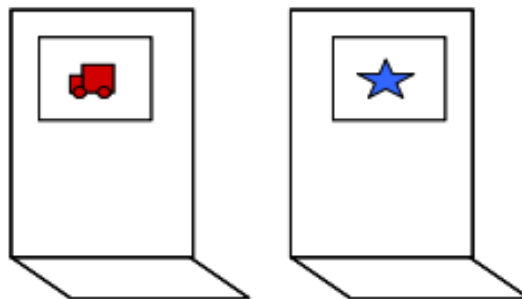


Figura 15. Ejemplo de último emparejamiento de tarjetas según color. Tomado de <http://ocw.um.es/cc.-sociales/neuropsicologia/practicas-1/practica-9.pdf>.

- Existe una versión adaptada del Test de Wisconsin para niños, la prueba *Dimensional Change Card Sort (DCCS)* elaborada por Zelazo (2006). Esta consiste en presentar, de una en una, una serie de cartas que los niños deben clasificar en la bandeja adecuada, de acuerdo con la forma o color de los dibujos que contienen.

El criterio de clasificación lo determina el evaluador y va cambiando a lo largo de la tarea, lo cual implica un cambio constante de la dimensión que tiene que ser inhibida (la dimensión previa) y de la que tiene que ser activada (la dimensión actual).

Bandejas de clasificación con las tarjetas modelo:



Tarjetas para clasificar:



Figura 16. Representación gráfica del *DCCS*. Tomado de López Chivral (2007).

La mayoría de los estudios muestran que los niños con autismo presentan alteraciones en esta prueba, sobre todo en perseveración y en categorización, resultante de posibles alteraciones en la capacidad de abstracción (Prior & Hoffman, 1990). Son escasas las investigaciones que no encuentran diferencias significativas en el costo de tiempo asociado al cambio de set cognitivo (Ditcher et al., 2010).

- The *Shape School Task* (Espy, 1997) se desarrolló para evaluar las funciones ejecutivas en niños en edad preescolar. Esta tarea proporciona una evaluación separada de la inhibición y la flexibilidad en niños pequeños, siguiendo la línea de investigación que sugiere que los procesos cognitivos difieren maduracionalmente y contribuyen de manera única al desarrollo de habilidades ejecutivas. La historia comienza presentando una escuela donde los niños son círculos y cuadrados de colores. En la *condición de control* se le dice al niño que los nombres de los alumnos son los colores de las figuras.

La historia continúa con los alumnos haciendo fila para entrar a la escuela. Se le indica al participante que nombre los estímulos por su color lo más rápido posible sin cometer errores. En el estado de *inhibición* las figuras tienen dos expresiones faciales: feliz y triste, dependiendo de si los alumnos están listos para almorzar (felices) o no (tristes). Se le indica al participante que nombre solo las figuras con expresión alegre y que no mencione las que tienen cara triste. Esta condición está diseñada para medir un proceso inhibitorio, es decir, una respuesta supresora. Dependiendo de si los alumnos están listos para el almuerzo (felices) o no (tristes). La Figura 17 muestra los detalles de la tarea.

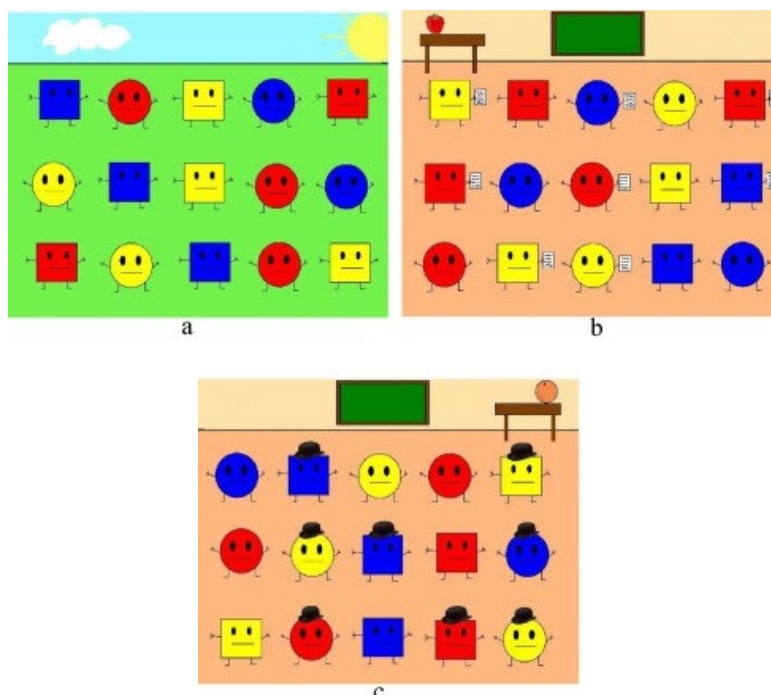


Figura 17. Estímulos pertenecientes a las distintas condiciones de administración de la tarea *Shape school*. Tomado de Lapan & Boseovski (2017). 81

Las condiciones de control e inhibición se administran a todos los preescolares. Las dos siguientes se administran solo a los de cuatro años en adelante ya que utilizan el principio de la forma, además del color.

En la *condición de cambio*, como en la condición de control, todos los alumnos tienen caras neutras. Se les dice a los participantes que los alumnos van a escuchar un cuento y se les indica que nombren los estímulos en orden, según lleven sombrero (su nombre es la forma) o no (su nombre es el color). Esta condición mide la flexibilidad cognitiva ya que los participantes tienen que usar simultáneamente los principios de forma y color. Finalmente, la condición de *cambio e inhibición* incluye alumnos con caras alegres o tristes y con o sin sombrero. Se le dice al participante que los alumnos están listos para una fiesta. Luego se le pide al niño en edad preescolar que nombre a los alumnos de cara feliz por color si no tienen sombrero o por forma si tienen sombrero y se le indica específicamente que no mencione los estímulos con caras tristes. Esta condición determina la inhibición de respuesta y la flexibilidad. La Figura 18 muestra con detalle instrucciones de cada una de las condiciones, los materiales y la demanda cognitiva de cada una de las tareas de las que consta *Shape School*.

Condición y descripción de la tarea	Materiales	Demanda de la tarea
<i>Control</i> : nombrar los colores de las distintas figuras	- 8 Cuadrados: 3 rojos, 3 azules y 2 amarillo - 7 Círculos: 3 rojos, 1 azul y 3 amarillo	Velocidad de denominación Atención a los atributos relevantes Acceso al almacén semántico Mantenimiento de reglas
<i>Inhibición</i> : nombrar los colores en las figuras con caras felices y no nombrar las figuras con caras tristes	- 6 Cuadrados: 2 rojo, 2 azul y 2 amarillo - 4 CÍRCULOS: rojo = 2 ; azul = 1; y amarillo = 1] y 5 caras tristes: [2 CUADRADOS: rojo = 1; y azul = 1/3 CÍRCULOS: rojo = 1; y amarillo = 2]	Mantenimiento de reglas Atención a los atributos relevantes Supresión de respuesta Velocidad de denominación Acceso al almacén semántico
<i>Cambio</i> : nombrar la forma en las figuras con sombrero y nombrar el color en las figuras sin sombrero	- 5 Cuadrados : 2 rojos, 2 azules y 1 amarillo - 2 Círculos: 1 rojo y 1 amarillo - 8 estímulos con sombrero: 3 Cuadrados: 1 rojo = 1 azul y 1 amarillo 5 Círculos: 2 rojo = 2, 1 azul y 2 amarillo.	Mantenimiento de reglas Atención a los atributos relevantes Acceso al almacén semántico Velocidad de denominación Cambio cognitivo
<i>Inhibición y cambio</i> : si no llevan sombrero nombrar por su color a los de cara feliz y si llevan sombrero nombrarlos por su forma. No nombrar a los de cara triste.	- 5 Cuadrados: 1 rojo, 3 azules y 1 amarillo = - 3 Círculos: 1 rojo y 2 amarillos - 7 estímulos con sombrero 3 Cuadrados: 2 rojo y 1 amarillo 4 Círculos: 2 rojo, 1 azul y 1 amarillo	Mantenimiento de reglas Atención a los atributos relevantes Acceso al almacén semántico Velocidad de denominación Cambio cognitivo Supresión de respuesta

Figura 18. Resumen de la tarea *Shape school*. Adaptada de Espy et al., 2006.

Isquith et al. (2005) afirmó que la prueba *Shape School* podría ser una medida efectiva del funcionamiento ejecutivo en niños en edad preescolar. Sin embargo, la tarea hasta donde se ha podido investigar, no ha sido probada en niños en edad preescolar diagnosticados con enfermedades neurológicas, médicas, psiquiátricas o con TEA en comparación con los niños en edad preescolar con un desarrollo típico.

La Figura 19 muestra las tareas más utilizadas y los componentes ejecutivos que valora.

Tarea	Demanda funcional
<i>Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (WCST)</i>	Formación de conceptos Razonamiento abstracto Flexibilidad mental Atención sostenida Atención alternante Capacidad para cambiar de estrategia cognitiva adaptándose a eventuales modificaciones Memoria prospectiva
<i>Fluidez verbal</i>	Riqueza del lenguaje expresivo Amplitud de vocabulario Memoria verbal Inteligencia cristalizada Memoria semántica Memoria de trabajo
<i>Torre de Hanoi</i>	Capacidad de secuenciación, planificación y previsión de conductas Flexibilidad mental Habilidad para desarrollar y mantener estrategias de solución de problemas adecuadas al logro de un objetivo Capacidad para descomponer un problema en submetas Capacidad para descubrir las reglas de transformación Capacidad de organización y estructuración espacial Memoria prospectiva Memoria operativa Coordinación motora
<i>Tareas go/no go</i>	Capacidad de inhibición Control de impulsividad Atención sostenida Resistencia a la interferencia Flexibilidad mental Fluidez Psíquica
<i>Stroop</i>	Atención sostenida Atención selectiva Capacidad de inhibición Resistencia a la interferencia
<i>Trail Making Test (TMT)</i>	Percepción espacial Eficiencia visomotora Rapidez perceptiva Razonamiento lógico Capacidad para inhibir Flexibilidad mental Capacidad de anticipación y previsión Programación dual Memoria de trabajo
<i>Construcción de laberintos</i>	Estrategias de programación, selección de objetivos y anticipación Flexibilidad mental Memoria prospectiva Capacidad de inhibición Monitorización de la conducta Capacidad visoperceptiva Coordinación visomotora

Figura 19. Significado funcional de las principales pruebas para evaluar funciones ejecutivas Adaptada de Portellano (2009).

Pruebas de evaluación neuropsicológicas:

- *Sistema de funcionamiento ejecutivo Delis-Kaplan (D-KEFS)* (Delis et al., 2001) es una evaluación integral compuesta por tareas relacionadas con la flexibilidad conceptual, el control y la inhibición. Se han reportado déficits significativos de la función ejecutiva en personas con TEA, particularmente en las áreas de flexibilidad cognitiva e inhibición de la respuesta (McLean et al, 2014).
- De manera similar, en el *NEPSY-II* (Korkman et al., 2007) una batería neuropsicológica integral que evalúa seis dominios del funcionamiento cognitivo, incluida la función ejecutiva, descubrió que las personas con autismo sin discapacidad intelectual mostraban dificultades particulares en tareas como clasificación, flexibilidad cognitiva y atención auditiva. Un estudio relativamente reciente de Lai et al. (2017) compararon perfiles de funciones ejecutivas en estudios que utilizaron una variedad de evaluaciones de comportamiento, incluidas baterías de prueba completas como *D-KEFS* y *NEPSY-II*, así como medidas de aspectos individuales de la función ejecutiva (p. ej., *tareas Go-No-Go*, *Stroop Color Word Test*, *Wisconsin Card Sorting Test*), y encontró déficits significativos en la función ejecutiva en individuos con TEA consistentes con la literatura previa en los dominios de flexibilidad, planificación, generatividad y memoria de trabajo. Sin embargo, se necesita más investigación para establecer la confiabilidad de tales medidas en poblaciones con TEA (Demetriou et al, 2018), así como para establecer las modificaciones apropiadas para aquellos con TEA y discapacidad intelectual o lenguaje expresivo limitado.
- La *batería ENFEN* (Portellano et al., 2009) es un instrumento que valora el nivel de madurez y el rendimiento cognitivo en actividades relacionadas con las funciones ejecutivas en niños. Esta batería consta de cuatro pruebas: 1) fluidez, 2) senderos, 3) anillas y 4) interferencia, que proporcionan a su vez seis puntuaciones diferentes: 1) dos puntuaciones en la prueba de fluidez (fonológica y semántica) que se relacionan con la memoria operativa o de trabajo, 2) dos puntuaciones

en la prueba de senderos (gris y a color) prueba inspirada en una prueba clásica para evaluar las funciones ejecutivas (*Trail Making Test*) y que exige la puesta en marcha de estrategias de programación, toma de decisiones, flexibilidad cognitiva y capacidad de inhibición, memoria de trabajo y atención selectiva, 3) una puntuación en la prueba de anillas, inspirada en la torre de Hanoi y que valora primordialmente la capacidad de planificación, y finalmente 4) una puntuación en la prueba de interferencia, inspirada en la tercera parte del test de palabras y colores (*Stroop*) que permite evaluar fundamentalmente la capacidad de atención selectiva, la de inhibición a estímulos prepotentes y la flexibilidad mental. La evaluación en niños con TEA mediante el ENFEN obtiene resultados desiguales. Algunos estudios no encuentran diferencias significativas en las funciones ejecutivas entre niños con desarrollo neurotípico y niños con autismo (Pérez Pichardo, 2018). Por el contrario, otros (Fortuny et al., 2014) muestran un menor rendimiento en la función ejecutiva, principalmente en la planificación y la flexibilidad mental.

- *CUMANIN-2* (Portellano et al., 2021) es una prueba de evaluación neuropsicológica de aparición reciente para niños en edad preescolar que permite conocer la eficiencia de distintos procesos cognitivos mediante la evaluación de tres grandes áreas: desarrollo sensomotor, memoria y aprendizaje, lenguaje y tres pruebas adicionales, para obtener un perfil detallado que permita detectar posibles dificultades del neurodesarrollo en unas edades. Tiene su versión para niños de 7 a 11 años en la batería *CUMANES* (Portellano et al., 2012). Después de una extensiva búsqueda, no se han encontrado datos de su aplicación a niños con autismo.

Medidas de evaluación ecológica

La discrepancia existente entre las puntuaciones obtenidas en pruebas neuropsicológicas estandarizadas y tareas relacionadas con funciones ejecutivas en entornos más naturales, ha llevado a desarrollar algunas medidas ejecutivas ecológicamente válidas, algunas de ellas diseñadas para niños (Kenworthy, et al., 2008).

- La *Batería de Evaluación Conductual del Síndrome Disejecutivo (BADS)* (Wilson et al., 2003) es una de las pruebas que cuenta con mayores índices de validez ecológica en comparación a los de otras pruebas clásicas de funciones ejecutivas (Norris & Tate, 2000 cit. García-Molina et al., 2007; Verdejo-García y Bechara, 2010). Existe una versión para población escolar a partir de siete años (*BADS-C*) (Emslie et al., 2003). Está compuesta de seis pruebas que plantean problemas derivados de situaciones cotidianas en condiciones relativamente poco estructuradas (no se dan claves sobre cómo resolver el problema) y en los que la ejecución óptima depende no tanto de “qué” se hace como de “cómo” se planifica, se organiza, se lleva a cabo. consta de seis subpruebas: 1) *la prueba de naipes*, 2) *la prueba del agua*, 3) *la prueba de búsqueda de llaves*, 4 y 5) *las pruebas 1 y 2 del mapa del zoológico* y 6) *la prueba de las seis partes*.

La *Prueba de Naipes* requiere que los niños establezcan y luego actualicen un patrón de respuesta. Al niño se le muestra una serie de imágenes de naipes y se le pide que dé respuestas verbales de acuerdo con una regla "fácil" (diga "sí" al rojo y "no" al negro), y luego de acuerdo con una nueva regla más compleja. , regla (decir “sí” si la carta es del mismo color que la anterior, y “no” si no lo es). Esta prueba constituye una medida de la flexibilidad cognitiva. Las puntuaciones se derivan sobre la base del tiempo empleado y los errores cometidos sin corregir.

La *prueba del agua* es una tarea de resolución de problemas. A los niños se les presenta una variedad de elementos y se les pide que encuentren una solución a un problema práctico de acuerdo con un conjunto de reglas (recuperar un corcho de un tubo usando cualquier elemento de la variedad, incluido un recipiente vacío, un vaso de precipitados con agua con un plástico tapa y un gancho de alambre, pero sin tocar la tapa con los dedos). Se puede dar un mensaje que detalla el primer paso (quitar la tapa con el alambre) si un niño comete errores de perseverancia o no ha completado el primer paso dentro de los 75 s. Las puntuaciones se derivan del número de etapas completadas correctamente y el tiempo empleado.

La *Prueba de búsqueda de llaves* es una medida de la capacidad de planificación que consiste en presentar al niño una hoja de papel A4 con un cuadrado grande impreso en ella, que se le pide que imagine que representa un campo grande en el que ha perdido una llave. Se le pide al niño que dibuje una línea para mostrar cómo haría para encontrar la llave. Los puntajes se derivan sobre la base de la calidad general del plan, de acuerdo con los criterios establecidos que se detallan en el manual.

Las *pruebas de Zoo Map* también miden la planificación. Al niño se le muestra un mapa de un zoológico y se le pide, en la versión 1 de la prueba, que planifique una ruta a su alrededor para que pueda ver un conjunto prescrito de atracciones, de acuerdo con reglas particulares (p. ej., no usar pasillos específicos más de una vez, y con puntos de inicio y final especificados). La versión 2 de la prueba es una medida de seguir instrucciones, se le pide al niño que siga un plan escrito de la ruta. El desempeño en la Parte 2 de baja demanda facilita la interpretación de la Parte 1, en términos de excluir los problemas de comprensión como base para los errores en la Parte 1.

La *prueba de las Seis Partes* es una prueba de planificación, programación y seguimiento del rendimiento. A los niños se les dan tres tareas simples para completar (clasificar, aritmética simple y nombrar imágenes), cada una con dos versiones. Se les dan 5 minutos para intentar algo de cada tarea. Una de acuerdo a una regla y otra versión de la misma tarea en la que no deben seguir esa misma regla. Se proporciona un reloj y un resumen escrito de las reglas. Los puntajes se derivan del número de tareas completadas y las reglas rotas. Además, de las tareas, se incluye un inventario de síntomas conductuales asociados al síndrome disejecutivo que debe ser contestado por pacientes y familiares y que proporciona una medida de resultado de la capacidad predictiva de la evaluación neuropsicológica para el funcionamiento cotidiano.

- Si bien no han sido informados datos acerca de su aplicación en población con TEA en su totalidad, si que hay constancia de resultados de alguna de sus pruebas como la *visita al zoo* y la *prueba de seis partes* en las que el grupo de control puntuó más alto en promedio que los participantes con TEA en el *mapa del zoológico BADS-C* y la *prueba de seis partes*, pero esta diferencia no fue significativa (Bristow, 2016).

Pruebas de evaluación indirecta

- Uno de los instrumentos de exploración diferida a través de la observación conductual y al mismo tiempo más útiles para planificar la intervención (López Chivral, 2007) es la *Batería BRIEF (behavior rating inventory of executive function)* (Gioia et al., 2000). Existen dos versiones, una para ser contestada por padres y otra para profesores. Está formada por 86 apartados y evalúa ocho áreas:
 - a. *Inhibición*: habilidad para controlar la impulsividad detener una conducta en el momento oportuno
 - b. *Cambio (shift)*: habilidad para asumir cambios, flexibilidad para resolver problemas y cambiar el foco atencional en función de las demandas.

- c. *Control emocional*: denota la influencia de las Funciones Ejecutivas en la expresión y regulación de las emociones.
- d. *Iniciativa*: capacidad para iniciar una tarea o actividad sin ser iniciado a ello. Incluye habilidades como la generación de ideas, el pensamiento divergente y la capacidad de responder o resolver problemas aplicando estrategias de manera independiente.
- e. *Memoria de trabajo*: capacidad para mantener información en la mente con el objetivo de completar una tarea, registrar y almacenar información o generar objetivos. La memoria de trabajo es fundamental para llevar a cabo tareas de carácter simultáneo o múltiples.
- f. *Organización y planificación*: componentes importantes en la resolución de problemas. La organización implica la habilidad para ordenar la información de forma adecuada y jerarquizarla en base a su importancia, e identificar las ideas. La planificación involucra el establecimiento de un objetivo y la determinación de la mejor vía para alcanzarlo mediante una serie de pasos secuenciados.
- g. *Orden*: otro aspecto de la organización, se trata de la habilidad para mantener todos los elementos necesarios localizados y efectivamente disponibles.
- h. *Control (monitorización)*: comprende dos aspectos, por una parte la habilidad para controlar el propio rendimiento y evaluar los resultados de las acciones realizadas y por otro, lo que los autores denominan autocontrol (*self-monitoring*), que refleja la conciencia que se tiene de los efectos que la conducta provoca en los demás.

Los resultados obtenidos se agrupan en dos índices principales (*regulación de la conducta y metacognición*), se añade un índice global compuesto.

- La *batería BRIEF* tiene su adaptación para prescolares en la Batería *BRIEF-P* (Gioia et al., 2016) y cuenta con dos formas de aplicación: un cuestionario para aplicar a padres y otro para ser aplicado a profesores y cuya adaptación española ha sido elaborada actualmente tanto para población típica como clínica. Proporciona puntuaciones en distintos índices (*Índice global de función ejecutiva, Índice de autocontrol inhibitorio, Índice de flexibilidad, Índice de metacognición emergente*) y escalas relacionados con las funciones ejecutivas (*Inhibición, Flexibilidad, Control emocional, Memoria de Trabajo, Planificación y Organización*). El perfil de resultados muestra el perfil de afectación de las distintas facetas de las funciones ejecutivas. Varios estudios han reportado puntuaciones bajas en todos los índices (Skogli et al., 2020; Smithson et al., 2013).
- El *Inventario de Funcionamiento Ejecutivo Infantil (CHEXI)* es otro ejemplo de cuestionario de evaluación de las funciones ejecutivas que se puede usar con niños de 4 a 12 años (Thorell & Nyberg, 2008; Thorell et al. 2010). Aunque no es tan ampliamente utilizado o investigado como el BRIEF, el CHEXI es relativamente corto (26 ítems), ha sido traducido a varios idiomas (entre ellos: inglés, sueco, francés, español, gallego, catalán portugués, danés, italiano, japonés y chino), y está disponible gratuitamente para su uso a gran escala (<https://chexi.se/>). Aunque el CHEXI fue diseñado para medir cuatro dimensiones de las funciones ejecutivas: 1) *memoria de trabajo* (nueve ítems) — p.ej. “Tiene dificultad para recordar instrucciones largas”, 2) *planificación* (cuatro ítems) — p.ej. “Tiene dificultades con las tareas o actividades que requieren varios pasos”, 3) *inhibición* (seis ítems) — p.ej. “Le resulta difícil parar cuando se le pide que pare de hacer algo” y 4) *regulación* (cinco ítems)— p.ej. “Para poder concentrarse, la tarea debe resultarle atractiva”, sin embargo, análisis factoriales realizados (Camerota et al., 2018; Thorell & Nyberg, 2008) solo identifican dos factores: *Memoria de trabajo total* (memoria de trabajo más planificación) e *inhibición total* (inhibición más regulación).

Cada ítem se califica en una escala de 1 (“absolutamente incierto”) a 5 (“muy cierto”). Puntuaciones más altas indican mayores déficits ejecutivos. En estudios realizados con este instrumento, los niños con autismo muestran un bajo rendimiento en los dominios ejecutivos (Acero-Ferrero et al., 2017; Golshan et al., 2019; Wang et al., 2020).

Pruebas de neuroimagen

Los métodos electrofisiológicos como como el *EEG / ERP* (Electroencefalograma y potencial relacionado con evento) proporcionan un procedimiento no invasivo para controlar en tiempo real la activación neurológica en relación con procesos y estados cerebrales incluidas las funciones ejecutivas. Estas técnicas, permiten ser empleadas en amplia gama de situaciones (repetidamente en estudios longitudinales, durante el sueño o incluso en niños muy pequeños), pueden ser herramientas especialmente prometedoras para investigaciones relativas a factores etiológicos así como predictoras potenciales de la respuesta al tratamiento clínico (Banaschewski et al., 2007).

Otras pruebas complementarias

- Además de pruebas neuropsicológicas, la evaluación de personas con autismo también debe incluir información sobre el *funcionamiento cognitivo* pues su deterioro es ampliamente reconocido como una característica común de los TEA. Las *escalas de inteligencia de Wechsler* (Wechsler, 2009) se encuentran entre las medidas más utilizadas para evaluar la inteligencia. Dependiendo de la edad del individuo, las subpruebas de Wechsler examinan la comprensión verbal, el razonamiento visoespacial, el razonamiento fluido, la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento.

Para niños más pequeños con TEA y personas con habilidades lingüísticas más bajas con los que no se pueden obtener puntajes válidos utilizando evaluaciones cognitivas tradicionales, se recomienda la utilización de evaluaciones de desarrollo, como las Escalas Bayley de Desarrollo de Bebés y Niños Pequeños, 3ra Edición (Bayley, 2006) . También se recomiendan evaluaciones no verbales, como Leiter International Performance Scales–3 ([Leiter-3] Roid & Miller, 1987);

- Por otro lado, para confirmar el diagnóstico, aclarar el *nivel de severidad del TEA* y determinar las fortalezas y debilidades personales, se utilizan evaluaciones de observación semiestructuradas estandarizadas, como *ADOS-2* o la *Escala de calificación de autismo infantil, segunda edición (CARS-2)* y *ADI-R* (Schopler, 2010), una entrevista semiestructurada estandarizada administrada a cuidadores para evaluar la historia del desarrollo y los síntomas actuales del autismo. Además, el *Cuestionario de Comunicación Social (SCQ)* (Rutter et al., 2003) es una medida breve de informe para padres basada en el ADI-R que evalúa las *habilidades de comunicación y el funcionamiento social*.

Debido a las limitaciones de la evaluación en persona durante la pandemia de COVID-19, recientemente se desarrolló la *Breve Observación de los Síntomas del Autismo (BOSA)* (Lord et al., 2020), una adaptación del *ADOS-2*, para evaluar los TEA de forma remota a través de telesalud o persona con el padre dirigiendo la interacción con el niño. Además, el *CARS-2* se adaptó recientemente para incluir solo elementos puntuados en función de una observación clínica en un esfuerzo por acelerar la capacidad del médico para diagnosticar TEA (Sánchez et al., 2020). El *CARS-2obs* demostró la capacidad de diferenciar a las personas con TEA de aquellas con trastornos neuropsiquiátricos que no son TEA (Sánchez et al., 2020) . Estas medidas ofrecen datos preliminares prometedores sobre los avances en la detección del autismo (Braconnier & Siper, 2021).

- Para evaluar las funciones psicológicas especialmente afectadas (habilidades sociales y comunicativas, juego y comportamientos rígidos y estereotipados), puede constituir una importante guía el *Inventario de Espectro Autista (IDEA)* (Rivière, 1997). El *IDEA* tiene por objetivo evaluar 12 dimensiones características del TEA, agrupadas en cuatro escalas: 1) *trastorno del desarrollo social*, 2) *trastorno de la comunicación y el lenguaje*, 3) *trastorno de la anticipación y flexibilidad* y 4) *trastorno de la simbolización*. En cada una de las dimensiones presenta 4 niveles de afectación en cada una de las dimensiones. Se requiere para su aplicación cierto conocimiento clínico, terapéutico, educativo o familiar de la persona con TEA. El inventario no tiene como objetivo el diagnóstico diferencial sino de valorar la severidad y profundidad de los rasgos autistas que presenta una persona para proponer estrategias de tratamiento y examinar los cambios que se producen con la edad y tratamiento.

2.5 Intervenciones en funciones ejecutivas en autismo

Existe abundante evidencia científica que muestra que las funciones ejecutivas son modificables y que, con un adecuado entrenamiento, estas son susceptibles de mejora (Diamond, 2020; Diamond & Ling, 2020; Gunzenhauser & Nückles, 2021). Por otro lado, la evidencia sugiere que la plasticidad neuronal y conductual puede ser mayor en etapas muy tempranas del desarrollo, de ahí la importancia de un entrenamiento cognitivo temprano y específico que, al mismo tiempo, pueda ayudar a comprender los mecanismos de desarrollo que favorecen el desarrollo cognitivo típico y atípico (Wass, 2015).

Diversas actividades como programas informáticos, artes marciales, prácticas de atención plena (*mindfulness*), programas escolares como *PATHS* o *CSRP* (*Chicago School Readiness Project*) o currículos adaptados a la etapa de infantil como *Tools of mind* o *Montessori* entre otros, han demostrado que mejoran las funciones ejecutivas en niños típicos (Diamond, 2012; Diamond & Ling, 2016).

Independientemente de la naturaleza del entrenamiento, Diamond (2012) expone los *principios comunes* que caracterizan a las intervenciones que han demostrado su eficacia:

- Los participantes con unas funciones ejecutivas más deficitarias obtienen mayores beneficios del entrenamiento que aquellos con un funcionamiento ejecutivo óptimo.
- El entrenamiento se extiende a tareas que son similares a las utilizadas durante el entrenamiento (transferencia cercana) y existe menos evidencia de que las habilidades entrenadas se transfieran al comportamiento en tareas no entrenadas menos similares (transferencia lejana). La transferencia que se produce mediante el entrenamiento es a nivel de tarea (cercana), pero se muestra escasa transferencia a otros contextos de la vida diaria (lejana). (Gunzenhauser & Nückles, 2021; Zelazo, 2017), señala la importancia de explorar en futuras investigaciones los beneficios que produce el entrenamiento de las funciones ejecutivas en una amplia gama de contextos, incluso en el de la adquisición de habilidades académicas, promoviendo la transferencia a contextos específicos. En este sentido, ya se han reportado algunos avances (Traverso et al., 2019) que muestran la efectividad de una intervención en funciones ejecutivas en niños preescolares a nivel de tarea así como su capacidad de transferencia lejana.
- El entrenamiento debe suponer siempre un desafío para las funciones ejecutivas, por dos razones: para que las ganancias no se estanquen y para mantener motivado al niño y que no pierda interés en la actividad.
- Es clave la práctica repetida e intensiva. Las ganancias son proporcionales a la frecuencia y a la duración del entrenamiento.
- La obtención de beneficios depende de la forma como se realiza la actividad. Se da más énfasis al objetivo que persigue la actividad y a cómo se debe realizar que la actividad en sí misma.
- Se obtienen mayores beneficios cuanto más exigente resulta el entrenamiento.
- Una vez finalizado el tratamiento el beneficio disminuye.

Particularmente en autismo, a pesar del cuerpo teórico que avala la disfunción ejecutiva, las revisiones sistemáticas y metanálisis más recientes que analizan las intervenciones con impacto en las funciones ejecutivas en este tipo de población (Bourgeois et al., 2019; Dandil et al, 2020; Cavalli et al., 2021), revelan una falta de investigación sobre el tema. Este aspecto es especialmente relevante para los investigadores ya que se destaca la falta de ensayos clínicos controlados aleatorios centrados directamente en las funciones ejecutivas en personas con TEA. Por tanto, siguen siendo necesarios más estudios que aporten más evidencias empíricas al tema. Además, dado que las funciones ejecutivas se desarrollan hacia los cinco años, se señala la conveniencia de extender la investigación a una población de niños en edad preescolar para validar la posibilidad de prevenir la disfunción ejecutiva en la población con autismo (Bourgeois et al., 2019).

A continuación se muestran los distintos enfoques que se han utilizado en intervenciones en funciones ejecutivas en niños con autismo que han demostrado sus beneficios.

- ***Entrenamiento computerizado***

Revisiones recientes sobre entrenamiento en funciones ejecutivas señalan que la mayoría de ellos fueron efectivos para mejorar las funciones ejecutivas y reducir los síntomas en niños y jóvenes con TEA, particularmente cuando están computarizados. Pese a ello, existen pruebas limitadas sobre su transferencia a habilidades no entrenadas, así como sus efectos a largo plazo (Pasqualotto et al., 2021). En este sentido, Faja et al., (2021) advierte los mismos efectos en la transferencia de un programa de intervención basado un conjunto de juegos de entrenamiento de funciones ejecutivas con ordenador combinados con entrenamiento metacognitivo para niños de 7 a 11 años con TEA y cocientes de inteligencia ≥ 80 . Además, observa una disminución de las conductas restringidas y repetitivas después del entrenamiento en los niños. La disminución de este tipo de conductas también se reportaron en otras capacitaciones mediante el uso del ordenador (Chen et al., 2020).

Destacar dentro de esta modalidad de intervención el programa *Cogmed*® como uno de los que más eficacia ha demostrado en la mejora de funciones ejecutivas. Este programa informatizado ha sido probado en niños con TDAH y ha mostrado sus beneficios se mantienen a corto plazo aunque las mejoras a largo plazo no han sido confirmadas (Diamond & Ling, 2020). Las investigaciones no parecen mostrar resultados de este tipo de entrenamiento en niños con autismo.

- ***Actividad física***

La actividad física ha demostrado múltiples beneficios en el desarrollo cognitivo de los niños (Diamond & Ling, 2016). Específicamente, las autoras subrayan la importancia de vincular el ejercicio aeróbico o el entrenamiento de resistencia a un componente cognitivo para obtener un beneficio real sobre las funciones ejecutivas.

En este sentido, han sido diversas las actividades físicas que mediante entrenamiento y capacitación han informado de mejoras sobre las funciones ejecutivas en niños con autismo: en basket (Wang et al., 2020), exergaming (Anderson-Hanley et al., 2021 2011; Hilton et al., 214; Fang et al., 2019; Milajerdi et al., 2021), tenis de mesa (Pan et al., 2017) o capacitación multilateral (Greco, 2020) entre otras.

- ***Técnicas orientales***

La eficacia de las artes marciales tradicionales para mejorar las funciones ejecutivas ha quedado ampliamente demostrada en numerosos estudios, puesto que se estima que junto al ejercicio físico se añade un componente de control mental importante (Diamond, 2012). Disciplinas como el *Tae kwondo* han demostrado que producen mejoras en las habilidades de autorregulación (cognitivas, afectivas y físicas) en niños de 3 a 11 años. (Lakes & Hoyt 2004). En el ámbito del autismo, las intervenciones basadas en artes marciales mixtas (Phung et al.,2019) y en el karate (Cataldi et al., 2020) han demostrado su efectividad para mejorar las funciones ejecutivas en niños con TEA.

Por otro lado, las prácticas contemplativas que funcionan a través del cuerpo y la mente han mostrado resultados tentativamente prometedores en la investigación del autismo. Sin embargo, existen investigaciones limitadas sobre este tema. Estudios preliminares (Tanksale et al., 2020) mostraron ganancias en la regulación del control ejecutivo general mediante un programa de intervención basado en el yoga para niños con autismo (de 8 a 12 años). En esta misma línea, se han propuesto capacitaciones en mindfulness para personas con TEA y sus cuidadores como una forma de aumentar el bienestar de las personas con autismo (Poquérusse, et al., 2021). De hecho, se propone la integración del entrenamiento de atención plena en las intervenciones de corte cognitivo de los TEA.

- ***Programas curriculares o de entrenamiento en habilidades cognitivas***

En el campo de la *rehabilitación cognitiva específica para el síndrome disejecutivo* existen varias propuestas de programas como la Sohlberg y Mateer (1989) encaminada a la adquisición de habilidades de la vida diaria que contiene distintos módulos para mejorar la atención (focalizada, sostenida, dividida...) y la de Von Cramon et al., (1992) que trabaja sobre procesos (habilidades específicas de secuenciación, razonamiento, generatividad de ideas, selección y aplicación de estrategias...).

El *Programa de Enriquecimiento Instrumental* (Feuerstein et al., 1980), se ha implementado en niños con autismo entre otros trastornos, en cinco países diferentes (Kozulin et al., 2010). Con claras limitaciones metodológicas, ofrece unos resultados muy irregulares tanto por la muestra heterogénea a la que se dirige el programa como por los beneficios obtenidos en función de la diversa implicación de las personas que lo aplican.

El programa *REHABIT* (Jepsen & VonThaden, 2002) ha sido diseñado para mejorar habilidades cognitivas entre las que se encuentran funciones ejecutivas, atención, memoria, lenguaje y mejora de logros académicos. Se ha implementado, a través de la enseñanza mediada, en adolescentes con trastornos del desarrollo, incluido el autismo y con otros trastornos neurológicos adquiridos. Comparaciones pre-post-test demuestran una mejoría significativamente mayor que los controles en planificación, procesamiento simultáneo, lectura y conducta adaptativa. Parece que el subgrupo de niños con autismo que participaron en este estudio lograron beneficios con esta intervención de carácter cognitivo que incluye funcionamiento ejecutivo.

Específicamente en el área de la atención se han demostrado la eficacia de determinados programas de estimulación cognitiva directa en niños con autismo a través de ejercicios repetitivos, graduados jerárquicamente, entregados en un formato adaptativo (Macoun et al., 2021; Bravo-Álvarez y Frontera-Sancho, 2016).

Indicar por último, que uno de los aspectos que se relaciona con mejores resultados en los niños, es la participación e implicación de los padres en las intervenciones en funciones ejecutivas de sus hijos con autismo (Rothschild, 2022).

2.5.1 Dificultades y principios que guían la intervención en autismo

Como se ha mencionado anteriormente, el período de niñez a la adolescencia constituye una oportunidad única para modificar el curso del desarrollo mediante la intervención compensatoria. Los tratamientos, en la medida en que puedan afectar los mecanismos biológicos o influir en el desarrollo ejecutivo temprano posibilitarán el progreso de habilidades de comportamiento posteriores durante la adolescencia y la adultez temprana. En este sentido, los programas de atención temprana sistemáticos y estructurados demuestran que son la intervención más eficaz desde la primera infancia para mejorar el pronóstico de los niños con TEA (Millá y Mulas, 2009).

Pese a su importancia, la aplicación de programas de mejora en función ejecutiva en niños con autismo presenta numerosas dificultades, lo que podría explicar, en parte, la escasez de propuestas de intervención en éste campo (Ozonoff et al., 2005).

- Por una parte, *factores biológicos* como la edad, las habilidades del lenguaje y la severidad del autismo del niño y *factores ambientales*, como la edad materna y la educación, influyen en la capacidad de beneficiarse de la intervención temprana (Itzhak & Zachor, 2011).
- Otro inconveniente es que la *aplicación de modelos adultos de rehabilitación* en niños no resulta adecuada. Los problemas que presentan los niños con TEA son únicos y la organización funcional del cerebro de los individuos con trastornos del desarrollo dista de ser igual que los que tienen un desarrollo típico. La mayoría de programas de rehabilitación cognitiva tiene sólo un pequeño componente dedicado a las dificultades cognitivas particulares del autismo (cambio de foco atencional, atención dividida...), lo que requiere una modificación sustancial en el diseño inicial del programa para poder ser utilizado en el autismo.
- La mayoría de programas de rehabilitación cognitiva asumen que *los procesos cognitivos que se están entrenando existían previamente* y que ha sido posteriormente cuando han sufrido deterioro. La intervención está dirigida a re-educar y fortalecer las conexiones neuronales mediante la práctica repetida con el fin de restaurar las funciones mentales y la velocidad de procesamiento. Esta suposición no es válida para un trastorno del desarrollo como el autismo y se desconoce la eficacia del impacto que puede tener este enfoque en la práctica.
- Otra cuestión es el problema de la *transferencia* de las habilidades adquiridas. Se sabe que la transferencia a otros contextos es un déficit que el autismo comparte con otros trastornos.

- Como se ha expuesto en apartados anteriores, el *patrón de desarrollo* de cada componente de las funciones ejecutivas en autismo *no está todavía claro*. Por tanto, uno de los aspectos clave de cara a la intervención, será dilucidar el patrón evolutivo de cada componente de las funciones ejecutivas sobre los resultados obtenidos por los niños para poder orientar la intervención: "ejercitando" directamente las habilidades ejecutivas de los niños con autismo o concentrándose en cambio, en trabajar los factores moduladores (atención / lenguaje / entorno social...) que pueden estar influyendo en los resultados.

En resumen, los enfoques de intervención de corte cognitivo pueden resultar útiles para mejorar las funciones ejecutivas en personas con autismo, pero de cara al futuro de la investigación, se requiere desarrollar técnicas tanto de evaluación como de intervención apropiadas a esta población (Belinchón et al., 2008; Ozonoff et al., 2005;).

Concretamente en lo que se refiere a la *intervención* con personas con TEA, señalar que es imprescindible que se sustente en los siguientes *indicadores de Buena Práctica* (AETAPI, 2011; Fuentes-Biggi et al, 2006; Frith,1989; Frontera, 2010; Martos-Pérez y Llorente-Comí, 2013; Mesibov y Shea, 2010; Plimley, 2007; Reichow et al., 2008; Tamarit, 2005):

- *Individualización*: la gran heterogeneidad que caracteriza al TEA imposibilita la aplicación de recomendaciones generalistas. Por tanto, la intervención ha de estar personalizada, ajustada a los intereses, necesidades y capacidades de cada persona.
- *Graduación y secuenciación*: las tareas deben estar organizadas en gradación de dificultad (aprendizaje por pasos), teniendo en cuenta las capacidades emergentes y potencialidades, ajustando los objetivos a las modificaciones que se van produciendo durante el proceso de intervención. Esta metodología permite un ajuste personalizado de las actividades a los diferentes niveles de competencia. La enseñanza de un contenido nuevo, o de otro paso en la secuencia de un proceso, se debe realizar mediante la técnica de *aprendizaje sin error*, en el que se establece una pequeña distancia entre la habilidad que se ha adquirido y la que se está ejercitando.

Esta estrategia presenta varias ventajas: disminuye el esfuerzo de adquisición del nuevo aprendizaje, minimiza el riesgo de frustración que se pudiera experimentar ante la presencia de errores repetidos y favorece una autoestima positiva gracias a que la tarea se completa con éxito permitiendo un refuerzo mediante pequeños logros. Además, la inclusión de cambios graduales, flexibiliza la tendencia a la rutina de las personas con TEA. Al comienzo de cualquier intervención con personas con TEA se deben *proporcionar todas las ayudas necesarias* y progresivamente, a medida que avanza la intervención, ir *retirando gradualmente los apoyos*. Esto permite una mayor autonomía en el control de su actividad.

- *Estructuración*: la creación de un entorno predecible en el que se explicitan las tareas o los pasos a realizar, propicia que la propia persona se sienta segura, sepa en cada momento dónde está y lo que se espera de ella. De esta forma, puede ejercer algún control sobre el ambiente y desenvolverse de manera adecuada en el mismo. Para ello, se hace necesaria la adaptación de espacios y materiales.
- *Anticipación y comprensión*: la creación de un entorno predecible conlleva la necesidad de anticipar de manera visual o verbal toda la información relevante para que la persona con TEA comprenda cada situación, especialmente cuando se trata de cambios e imprevistos. Para aumentar la accesibilidad cognitiva es necesaria la introducción de sistemas alternativos y aumentativos de comunicación. La intervención ha de favorecer la comprensión haciendo uso de todas las vías de comunicación posibles.
- *Intensidad*: las intervenciones en las personas con TEA han de ser lo más intensivas posibles en lo que se refiere a la frecuencia de la intervención y a su extensión en el tiempo.
- *Funcionalidad*: el aprendizaje debe ser funcional y significativo, por tanto en las actividades se deben utilizar materiales reales y trabajarlos en contextos naturales. Los aprendizajes han de ser útiles para los contextos en los que se desenvuelva la persona.

- *Transferencia*: El planteamiento de actividades en diferentes entornos y con variedad de materiales contribuye a asegurar la transferencia de los aprendizajes a otros contextos de la vida de la persona. Las intervenciones se dirigirán a favorecer el desarrollo personal en todos los ámbitos de la vida cotidiana. El objetivo prioritario de la intervención es la transferencia. Tirapu y Muñoz Céspedes (2001) establecen tres niveles diferenciados:
 - *Nivel 1*: Se debe de demostrar que se mantienen los resultados del entrenamiento de una sesión a otra empleando los mismos materiales y situaciones (la observación y el registro de conducta constituyen los mejores procedimientos para valorar los logros obtenidos).
 - *Nivel 2*: Los progresos obtenidos se han de ver reflejados en tareas similares a las que han sido adiestradas que requieren la puesta en marcha de las mismas habilidades (con frecuencia se emplean también pruebas de evaluación neuropsicológica para verificar este objetivo). Esto demostrará una transferencia cercana o próxima de los efectos de la rehabilitación o el tratamiento.
 - *Nivel 3*: Transferencia de las habilidades adquiridas en las sesiones de entrenamiento al funcionamiento en las actividades diarias (con frecuencia se emplean pruebas de evaluación funcional para verificar este objetivo). Que el diseño de un programa de intervención se ajuste a las necesidades reales de las personas y sirva para su desenvolvimiento en la vida robustece su valor práctico.
- *Implicación*: la implicación de los padres en la intervención es fundamental de cara a la eficacia de la misma, facilita la transferencia de los aprendizajes a otros contextos y favorece una percepción más positiva acerca de sus propias competencias y cualidades para la crianza de sus hijos.
- *Evaluación*: de manera regular se evaluará el impacto que está teniendo la intervención sobre las personas con TEA, así como su desarrollo y organización. La evaluación será individualizada, estará centrada en la consecución de logros relevantes en la vida de cada persona y en su repercusión en las distintas dimensiones de la calidad de vida.

Fundamentación teórica

Una vez realizada la revisión teórica, a continuación se describe la metodología de la investigación así como el diseño, los instrumentos y el procedimiento utilizados en los diferentes estudios que componen este trabajo.

PARTE III: METODOLOGÍA

3.1 Decisiones metodológicas

Antes de iniciar cualquier estudio, es necesario tomar las decisiones metodológicas que más se adecúen a la naturaleza del objeto de estudio.

Parece que tanto el enfoque sustentado en la validez ecológica, que toma como medida indirecta la estimación por terceros de conductas indicadoras de funciones ejecutivas, como el acercamiento neuropsicológico, basado en la evaluación directa a través de tareas de demostrada validez, resultan insuficientes por sí solos para explicar una realidad tan compleja como la de las funciones ejecutivas. Aquí es donde el enfoque de métodos mixtos (Anguera et al., 2017, 2018a) cobra sentido, pues nos proporciona un acercamiento más amplio de la realidad y puede proporcionar a los profesionales información útil para aumentar la eficacia de los tratamientos (Del Giacco et al., 2020).

Por tanto, en función de la naturaleza multidimensional y compleja del objeto de estudio, así como de los objetivos propuestos en esta investigación, se opta por la complementariedad metodológica. La metodología mixta se aproxima a un mismo objeto de estudio desde diferentes perspectivas e integra toda la información obtenida con el fin de lograr un conocimiento más preciso de esa realidad. La estrategia fundamental que nos permite poner en práctica la diversificación metodológica rompiendo con la polarización entre metodología cuantitativa y cualitativa es la triangulación que se define como "la combinación de metodologías en el estudio del mismo fenómeno" (Denzin, 1978, p. 291).

Existen cuatro tipos de triangulación (Denzin, 1978):

1) La forma más común de triangulación es la *metodológica*, que alude a la aplicación de distintos métodos en la misma investigación para recabar información, se contrastan los resultados y se examinan las coincidencias y diferencias. Los métodos son instrumentos para investigar un problema y facilitar su comprensión. Dentro de esta categoría es posible distinguir entre: a) La triangulación intra-método: en la que el investigador utiliza un único método pero combina diversas técnicas de recogida y de análisis de datos; b) La triangulación inter-métodos: que consiste en la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos de investigación en la medición de una misma unidad de análisis. Dichos métodos son complementarios, lo que posibilita maximizar los puntos fuertes y atenuar las debilidades de cada uno de ellos, cruzar datos y comprobar si se llega a las mismas conclusiones

2) La *triangulación de datos*, en la que la confrontación de distintas estrategias y fuentes de información durante la recogida de datos permite establecer concordancia o discrepancia entre la información recabada. La triangulación de datos puede ser: a) temporal: datos recogidos en distintos momentos temporales que tratan de comprobar si los resultados son constantes; b) espacial: datos recogidos en distintos lugares con el fin demostrar si existen coincidencias; c) personal: se utiliza una muestra de sujetos distinta a la inicial.

3) *Triangulación de investigadores*, en la que se emplean múltiples observadores en el campo de investigación, eliminado el posible sesgo de un único observador.

4) *Triangulación teórica*, en la que se utilizan varias teorías para lograr una interpretación más completa y comprensiva del objeto de estudio.

De entre los diferentes tipos de triangulación presentados anteriormente, los que más se ajustaban a las necesidades de la Tesis es la triangulación metodológica inter-métodos, donde combinaremos la metodología observacional para observar la evolución de los niños en los procesos ejecutivos a lo largo de la implementación del programa (objetivos específicos 1, 3 y 4) con la metodología selectiva para comprobar si los padres y los profesores advierten diferencias significativas tras la implementación del programa a nivel de la vida diaria de los niños (objetivo específico 5).

En los objetivos específicos 1, 3 y 4 se justifica la utilización de la observación sistemática puesto que es la única que permite capturar las competencias de los niños en un contexto natural. En consecuencia, esta metodología es la más adecuada para evaluar las intervenciones de niños pequeños y en personas con discapacidad en entornos ecológicos (Anguera et al., 2008, 2018b; Liesa, 2003; Santoyo et al., 2020). En el ámbito de la investigación en Educación Especial, y en particular la relacionada con niños con TEA, se ha demostrado la utilidad de los métodos mixtos (Alcover et al., 2019; Rodríguez-Medina et al., 2018).

La metodología observacional utiliza elementos cuantitativos y cualitativos integrados en varias macro etapas (QUAL-QUAN-QUAL), por lo que es considerada en sí misma un método mixto (Anguera et al., 2018b, 2020). En una etapa inicial CUAL, se construye un instrumento de observación *ad hoc*, considerando el contexto natural, los objetivos y el diseño observacional.

La aplicación de este instrumento de observación a la realidad en estudio permite codificar los datos en base a un criterio de orden o secuencia. Precisamente porque contiene información de orden, el conjunto inicial de datos cualitativos puede transformarse en datos cuantitativos utilizando diferentes técnicas -como el análisis secuencial de retardos- y obteniendo un conjunto de resultados cuantitativos como patrones secuenciales de comportamiento- (etapa QUAN). Los resultados se interpretan volviendo al problema de estudio inicial (etapa QUAL), lo que permite una integración perfecta.

3.2 Diseño

3.2.1 Diseño observacional

En función de los objetivos 1, 3 y 4, se utilizaron diversos diseños observacionales. Se define diseño observacional como:

la pauta o guía flexible que facilita la cadena de tomas de decisión que deben llevarse a cabo a lo largo del estudio empírico observacional, siempre subordinado a la delimitación de objetivos, y que atañen esencialmente a la recogida de datos (y por tanto también a la construcción del instrumento de observación), gestión de datos (y consecuentemente afecta a las transformaciones de datos de una modalidad a otra), y análisis de datos (básicamente análisis cuantitativos, pero también existen implicaciones respecto a su análisis cualitativo) (Anguera et al, 2011, p. 64).

La estructura de los diseños observacionales se configura a partir de tres criterios básicos: 1) las *unidades de estudio*: que se definen en función de la agregación o independencia de los objetivos especificados. De este criterio se derivan dos modalidades: 1a) *idiográfico*: si la unidad de estudio es sólo una (bien porque es un solo participante o porque se trata de un conjunto de participantes integrados en una sola unidad). 1b) *nomotético*: si existe una pluralidad de unidades e interesa el estudio de cada una de ellas de manera independiente.

2) la *temporalidad*: criterio relativo a la extensión temporal de las sesiones de registro. En función de la temporalidad, el tipo de diseño puede ser: 2a) *puntual*: el registro se realiza en un momento concreto (frecuentemente en una sola sesión). 2b) *de seguimiento*: en el que se registran diferentes sesiones a lo largo de una continuidad temporal y 3) la *dimensionalidad*: que hace referencia a los distintos niveles de respuesta que se producen al registrar el flujo de la conducta. Según su dimensionalidad, los tipos de diseño son: 3a) *unidimensional*: en los que se estudia una única modalidad de respuesta. 3b) *multidimensional*: en el que se examinan distintos niveles de respuesta. De su combinación surgen los ocho diseños observacionales que se muestran en la Figura 20.

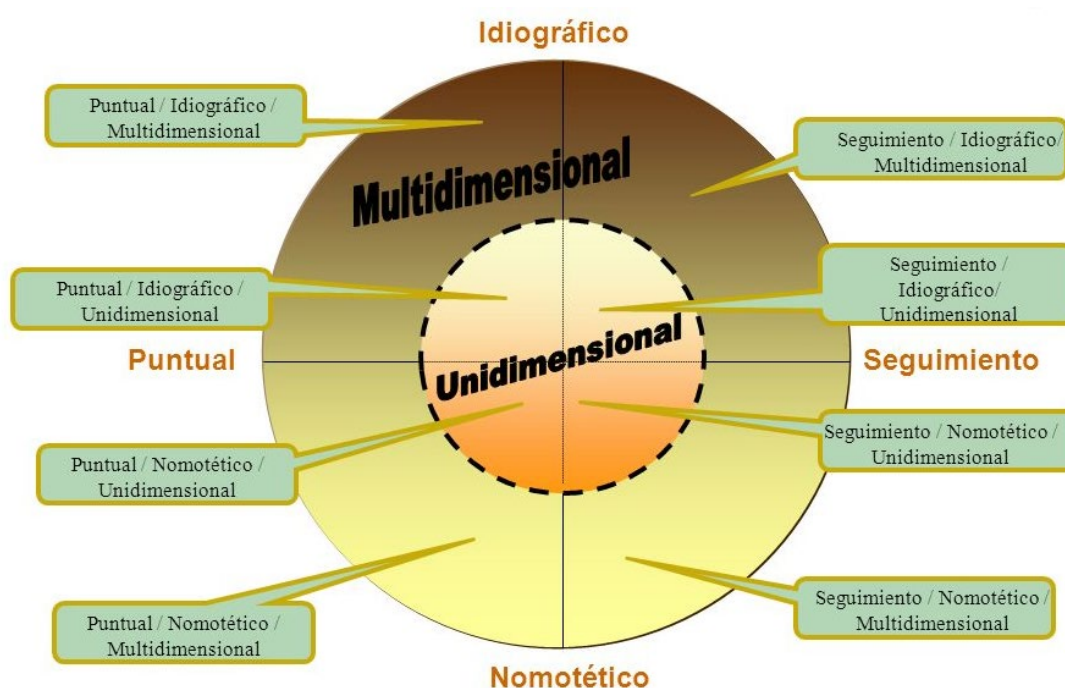


Figura 20. Diseños observacionales. Extraído de Anguera et al., 20008.

En función de los objetivos de cada uno de los artículos, se utilizaron distintos diseños observacionales que pasamos a justificar.

Artículo 1: diseño idiográfico (sólo un participante), de seguimiento (se examina la evolución de las conductas a lo largo de la aplicación del programa) y multidimensional (se estudian diversos niveles de respuesta).

Artículo 3 y 4: diseño nomotético (8 niños fueron observados individualmente y sus datos fueron tratados posteriormente en dos unidades de análisis en función de su nivel de severidad), de seguimiento (se examina la evolución de las conductas a lo largo de la aplicación del programa), multidimensional (se estudian diversos niveles de respuesta).

3.2.2 Diseño de metodología selectiva

Para dar respuesta al objetivo 5, se utilizó la metodología selectiva en concreto un diseño de encuestas longitudinal de panel. Este diseño de encuestas permite investigar prospectivamente mediante la aplicación de un diseño que posibilita analizar las conductas consultando en distintas ocasiones a los mismos sujetos (García Jiménez y Alvarado, 2000).

3.3 Participantes

En referencia al *objetivo específico 1* el participante fue un niño de cinco años y nueve meses con diagnóstico previo de Trastorno Generalizado del Desarrollo no especificado. El diagnóstico clínico del niño, se realizó siguiendo los criterios establecidos por el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales de la Asociación Americana de Psiquiatría, en su cuarta edición DSM IV (A.P.A., 1995)

Respecto a los *objetivos 3 y 4*, los participantes fueron ocho niños españoles con TEA, de sexo masculino con edades comprendidas entre 5 años 6 meses y 12 años ($M = 92,37$ meses; $DT = 23,24$). Cuatro participantes presentaron SL1 (requiere apoyo) según los criterios del DSM-5 y cuatro participantes SL2 (requiere apoyo sustancial). En la Figura 20 se muestran las características de los participantes de cada grupo. Todos recibieron un diagnóstico formal de TEA realizado por un equipo multidisciplinar de acuerdo con los criterios del DSM-5 para TEA. Según la normativa vigente en España, su diagnóstico fue confirmado adicionalmente por al menos un psiquiatra infantil con conocimientos y experiencia considerable en autismo no asociado al presente estudio a través del ADOS-2 (Lord et al., 2000).

La Figura 21 detalla las características de la muestra.

Grupo	Participante	Edad (meses)	CI	Media edad	D.T. edad	Media CI	D.. CI
SL1	1	82	105	83.5	12.79	101.25	12.34
	2	94	107				
	3	92	83				
	4	86	110				
SL2	5	144	54	101.25	29.77	62	10.46
	6	76	72				
	7	97	52				
	8	88	70				

Figura 21. Características de los participantes de los dos grupos.

Los criterios de inclusión para participar en el estudio fueron: (1) poseer un diagnóstico confirmado de TEA (DSM-5); (2) tener una edad comprendida entre los 5 y los 12 años; (3) contar con las habilidades verbales suficientes (puntuación inferior a 5 en cada una de las tres dimensiones de la escala de comunicación y lenguaje del Inventario del Espectro Autista) (IDEA) (Rivière, 2002); (4) el consentimiento informado de los padres de los estudiantes autorizando su participación en el estudio (Anexo 2). Además, los criterios de exclusión fueron: (1) $CI \leq 49$; (2) diagnóstico de discapacidad física; (3) comorbilidad con un trastorno psiquiátrico.

La información referente a los criterios de inclusión (1), (2) y (3) y los criterios de exclusión (2) y (3) fue proporcionada por el equipo de orientación educativa del colegio al que asistía cada participante. Para la información referente al criterio de exclusión (1), se administró la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños-Cuarta Edición (WISC-IV) en su versión en español (Corral et al., 2005).

Los participantes fueron tratados de acuerdo con las normas éticas internacionales y la Ley Orgánica Española 15/1999 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal (Gobierno de España, 1999). La investigación fue evaluada y aprobada por la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Educación de la Universidad de Zaragoza y por los equipos directivos de las escuelas a las que asistieron los participantes. No se requirió aprobación especial de ética para esta investigación ya que el sistema educativo público español y las regulaciones nacionales no requieren tal aprobación.

En lo que respecta al *objetivo 5*, en la investigación participaron 7 niños varones ($M = 7.7$; $DT = 2.0$), seleccionados de entre el alumnado voluntario de dos centros educativos de Zaragoza — uno ordinario de atención preferente a alumnado TEA y otro de Educación Especial — siguiendo estos criterios: (1) poseer un diagnóstico confirmado de TEA (DSM-5); (2) tener entre cinco y 12 años; (3) no presentar discapacidad física asociada; (4) reflejar el continuo de severidad y afectación en cada uno de los dominios afectados. Cuatro participantes estaban escolarizados en centros educativos de atención preferente a alumnado TEA, y otro en modalidad educativa combinada. El CI de estos cinco participantes, según la Escala de inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV), osciló entre 72 y 110 ($M = 86.6$, $DT = 17.47$). Los otros dos participantes asistían a un centro de educación especial, presentando comorbilidad con discapacidad intelectual (ambos con un $CI < 50$ y déficits significativos en la conducta adaptativa).

3.4 Instrumentos a utilizar

Por los requerimientos del diseño y para llevar a cabo la recogida de datos se necesitó utilizar distintos tipos de instrumentos adaptados a las exigencias de cada fase:

3.4.1 Instrumentos de valoración inicial

En la fase inicial, para conocer si los participantes cumplían con los requisitos de inclusión/exclusión (consultar en el apartado participantes), se utilizaron diversos instrumentos:

Para confirmar el *diagnóstico inicial de autismo* de los niños se administró la escala de observación para el diagnóstico de autismo, ADOS-2 (Lord et al., 2000)

Como instrumento de *evaluación neuropsicológica directa* y para valorar el nivel de madurez y el rendimiento cognitivo en actividades relacionadas con las funciones ejecutivas, se aplicó la batería NEPSY II (Korkman, Kirk & Kemp, 2014).

Para obtener un *perfil cognitivo de los niños* se administró, dependiendo de su edad y nivel de funcionamiento, el WIPPSI-II: Escala de inteligencia Wechsler para preescolar y primaria. (Wechsler, 2009) o la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños-Cuarta Edición (WISC-IV) en su versión en español (Corral et al., 2005).

Para conocer las *habilidades verbales* de los niños, se utilizó el Inventario del Espectro del Autismo, IDEA (Rivière, 2002).

3.4.2 Instrumentos de observación

La metodología observacional obliga a prescindir de instrumentos estándar y, por el contrario, exige dedicar un tiempo considerable a la construcción de un instrumento *ad hoc* a utilizar en cada estudio observacional, pues tanto las situaciones como los comportamientos susceptibles de ser observados, ofrecen gran diversidad y variabilidad.

De los instrumentos básicos de la metodología observacional (sistema de categorías y formatos de campo), en función de las características de nuestra investigación, se opta por la utilización de un instrumento de observación tipo formato de campo por ser más flexible y estar indicado especialmente en situaciones empíricas de elevada complejidad, como en este caso, en que es necesario recoger la co-ocurrencia de acciones, cuestión que no es posible llevar a cabo con un sistema de categorías (Anguera et al., 2018a). Esto no impide que en algunos de los criterios que configuran el formato de campo se inserte un sistema de categorías exhaustivo y mutuamente excluyente. El instrumento pues, es de tipo mixto formato de campo+sistema de categorías. Las diferencias entre ambos se muestran en la Figura 22.

Sistema de categorías	Formato de campo
<ul style="list-style-type: none"> -Marco teórico imprescindible - Sistema cerrado <ul style="list-style-type: none"> - Unidimensional - De código único - Elevada rigidez 	<ul style="list-style-type: none"> -Marco teórico no imprescindible - Sistema abierto <ul style="list-style-type: none"> - Multidimensional - De código múltiple - Autorregulable

Figura 22. Características de los instrumentos de observación. Extraído de Herrero, 2011.

Los instrumentos utilizados a lo largo de la investigación se han ido modificando y adaptando en función de la demanda de los objetivos de cada estudio. Para elaborar el instrumento de observación en un primer momento, fueron de utilidad el visionado de las grabaciones previas a las sesiones de observación, los instrumentos utilizados con anterioridad (Acero-Ferrero, 2012; Davis-Unger & Carlson, 2008; Escolano-Pérez, 2009; Whitebread et al. 2009) así como el corpus teórico existente sobre funciones ejecutivas y autismo.

Para su elaboración se partió de unos criterios o ejes del instrumento, especificados en función de los objetivos del estudio y que, por lo tanto, constituyeron las variables a estudiar. Además el instrumento recogió, el participante que está llevando a cabo la actividad así como también las intervenciones del adulto, este aspecto resultó clave para mostrar el tipo de interacción que se producía y la posible manifestación conductual de funciones ejecutivas

- Una vez establecidos los *criterios*, es necesario desplegar en cada uno de ellos un listado no cerrado de conductas, anotadas a partir de la información obtenida en la fase exploratoria del estudio y en los instrumentos de observación similares utilizados con anterioridad. Este paso requiere llevar a cabo un complejo proceso de iteración entre el plano teórico y la realidad, hasta que, por consenso, se consideró que dichos criterios y sus desgloses eran adecuados para recoger el flujo conductual de interés para la investigación.
- El paso siguiente consistió en asignar un *código* a cada una de las conductas anotadas que derivan de cada uno de los criterios, lo que permitió desplegar cualquiera de ellos en un sistema jerárquico de orden inferior.
- Una vez terminada esta fase del proceso, se procedió a la *definición provisional de cada uno de los criterios y categorías*.
- Posteriormente, el instrumento se sometió al *control de calidad*. 1
- La última fase del proceso consistió en la *definición de todas y cada una de las categorías*, poniendo especial énfasis en aquellas que pueden llevar a confusión.

Para la construcción del instrumento, de acuerdo con el *objetivo específico 1*, se establecieron inicialmente sus **criterios o ejes**, que en función del estudio, quedaron fijados en:

- *Ejecución*
- *Monitorización*
- *Evaluación*
- *Justificación*

Al ser necesario registrar otro tipo de acciones mediadoras relacionadas con el adulto fue necesario añadir el criterios de:

- *Acciones adulto*

Como también era necesario incluir tanto al niño participante como al adulto que entraba en interacción con él, se añadió el criterio *participantes*.

Una vez determinados los criterios, se requirió desglosarlos en un listado no cerrado de conductas que se han ido recabando en base a los parámetros anteriormente citados para la construcción del instrumento.

El proceso fue largo y minucioso puesto que en todo momento se sometió a iteración entre el plano teórico y la realidad. Finalmente y por consenso quedaron configurados criterios y categorías tal como puede verse en la Figura 23.

Criterio	Conducta/categoría		
Participantes	Niño		
	Adulto		
	Demuestra		
Acción adulto	Propone tarea		
	Ayuda	Indirecta	
		Directa	Da pautas
			Corrige error
		Motivante	
Ejecución	Correcta	Total	
		Incompleta	
	Incorrecta	Total	
		Relacionada	
Estilo de respuesta	Directa		
	Respuesta inhibida		
Monitorización	Comprobación		
	Auto-detección del error		
	Detección de error		
	No detecta el error		
	Comentarios acerca del proceso		
Evaluación	Evaluación ajustada		
	Evaluación no ajustada		
Justificación de la ejecución	Justificación de la ejecución		

Figura 23. Instrumento de observación (I.O.) versión piloto.

Las características cognitivas de los niños con autismo tales como: la inflexibilidad mental que les lleva a perseverar en respuestas, la escasa generatividad, la necesidad de instrucción directa y explícita, las dificultades de atención tanto para desplazar el foco como para mantenerla, el pensamiento adherido a lo concreto junto con sus problemas para la abstracción, la falta de flexibilidad que le impide beneficiarse de la retroalimentación... son las que han vertebrado los criterios y su posterior despliegue en categorías. Pasamos a justificar su inclusión en el instrumento así como a definir detalladamente las categorías de forma que se perciban todos sus matices acompañándolas de ejemplos y contraejemplos (Herrero, 1989).

- Las **acciones del adulto** son todas aquellas conductas que realiza el adulto antes de que el niño comience a ejecutar la tarea y durante su elaboración. En ellas resulta relevante conocer:

- En qué momento concreto comienza la presentación del estímulo que posteriormente genera una respuesta en el niño (*propone tarea*). La categoría *propone tarea* por tanto, incluye todas las acciones introductorias encaminadas tanto a la presentación del material necesario para la realización de la tarea como a la explicación de la tarea en sí misma (incluyendo las demostraciones iniciales). Enunciados de este tipo son “Ahora vamos a jugar al juego del memori (se van sacando y ordenando las fichas del juego). Hay que buscar dos dibujos iguales. Tienes que levantar solo dos tarjetas, si ves que no son iguales las vuelves hacia abajo e intentas acordarte de dónde están para poder encontrar la pareja que corresponda cuando levantes otra tarjeta”.

Cuando estas explicaciones se produzcan como recordatorio durante el transcurso de la tarea se considerarán como *ayuda directa/da pautas*. Tampoco se incluirán dentro de esta categoría los imperativos directos que impliquen algún tipo de mandato, estos corresponden a la misma categoría citada con anterioridad.

- A las categorías relativas a *ayuda* pertenecen acciones que, además de facilitar y mejorar el acceso a las demandas de la tarea de carácter eminentemente proactivo, requieren mayor grado de interactividad pues el adulto activa estos recursos durante el proceso de resolución de la tarea cuando considera que estos atienden las necesidades del niño de manera más satisfactoria. Estas intervenciones se producen en aquellas actividades en las que el niño todavía no es capaz de realizar por sí solo, pero que puede llegar a solucionar si recibe los apoyos convenientes. Las ayudas se han organizado en función del grado de directividad que entrañan, desde el menor (*ayuda indirecta*) hasta el mayor (*corrige*). En esta categoría interesa conocer:

- Qué conductas desencadenan un tipo de orientaciones de estilo más abierto por parte del adulto y cómo responde ante estas el niño (*ayuda indirecta*). Estas indicaciones incluyen preguntas y exigen un nivel más elevado de reflexión por parte del niño, permitiéndonos comprobar si existen indicios de capacidad para inferir información implícita en él (White, 2013). Se considera *ayuda indirecta* las estrategias verbales que en sí mismas no contienen la respuesta al problema que se plantea pero que son utilizadas por el adulto para modular un acceso más adecuado a la tarea así como para promover la reflexión por parte del niño acerca de su resolución. Pertenecientes a esta categoría, constituirían enunciados como “¿Te falta algo?”, “¿Después que pasa?”, “Piensa otra manera de resolverlo”, “Dime más”, “¿Cómo crees que lo has hecho?”, “Fíjate bien, repasa”
- Qué tipo de respuesta previa y posterior muestra el niño ante una indicación verbal, visual y/o gestual concreta del adulto (*ayuda directa/da pautas*). Esto permite conocer en qué medida es necesaria la instrucción explícita y directa así como determinar su efectividad ante el niño. Esta categoría abarca aquellas conductas verbales, visuales y/o gestuales directivas del adulto que tienen como finalidad fijar la atención del niño sobre algo. Constituyen guías concretas que señalan y encaminan la resolución adecuada de la tarea. En ocasiones supone un intento, antes de la utilización de la corrección por parte del adulto, de que el niño solucione por sí mismo la actividad aunque sea con una ayuda tan marcada. En otras, constituye una orden dirigida a que el niño retome su actividad. Incluye también respuestas concretas a preguntas que emite el niño en referencia a la tarea. Pertenecerían a esta categoría frases como “Tapamos esta ficha (señala)”, “Con ese pan que has cogido ahora sí que podemos hacer un bocadillo de salchicha”, “Continúa...”, “Estamos en el nivel tres”.

- Qué tipo de acciones necesitan una rectificación puesto que la respuesta que ha dado el niño ha sido errónea y de qué manera influyen en el niño (*ayuda directa/corriges ejecución errónea*). La categoría *ayuda directa/corriges error* incluye las conductas verbales, visuales y/o gestuales del adulto que subsanan una acción errónea del niño. Esta categoría incluye conductas como “Tenemos que tapar la ficha (y la vuelve el propio adulto)”
- Cómo influye en las ejecuciones del niño la distribución de los reforzadores que el adulto utiliza a lo largo de la sesión (*ayuda motivante*). Se considera *ayuda motivante* todos aquellos refuerzos de carácter verbal o material atractivos para el niño que el adulto emplea para generar en el niño una conducta correcta. Estas ayudas motivantes pueden en determinadas ocasiones, incorporar la finalidad de anticipar al niño lo que va a ocurrir luego. Este tipo de reforzadores además de constituir un estímulo atractivo para el niño, le proporciona una gran sensación de seguridad pues conoce lo que va a suceder posteriormente. Frases de este tipo son “¡Lo has hecho muy bien, eres un campeón!” “Primero trabajas bien haciendo esta tarea y luego cuando termines podrás jugar con el ordenador”.
- El criterio ***estilo de respuesta*** examina el control inhibitorio del niño y tiene en cuenta si la respuesta que se da es directa (*respuesta directa*) o el niño ha resistido el impulso de una respuesta mecánica y/o ha controlado la interferencia de estímulos distractores y ha generado una respuesta con componente inhibitorio (respuesta directa inhibida). Este criterio examina la función ejecutiva de inhibición de respuesta prepotente y de control de la interferencia.
- El criterio ***ejecución*** determina el resultado de las respuestas que emite el niño. Este es uno de los criterios que con más claridad permite observar la evolución que va experimentando el niño, las respuestas obtenidas reflejan:

- La cantidad de respuestas correctas que el niño emite (*correcta*). Pertenecen a esta categoría las respuestas verbales y/o motoras completamente acertadas que proporciona el niño ante un requerimiento del adulto. Se incluyen en esta categoría conductas como “De entre todos estos animales, dame solo los que tengan cuatro patas” (adulto) (el niño le da al adulto un perro).

Los errores del niño, proporcionan información acerca de:

- La cantidad de respuestas erróneas que comete (*incorrecta total*). Se incluyen en la categoría de incorrecta todas aquellas conductas completamente equivocadas en que incurre el niño. Se incluyen en esta categoría conductas como “De entre todos estos animales, dame solo los que tengan cuatro patas” (adulto) (el niño le da al adulto una gallina).
 - La cantidad de respuestas que pese a ser incorrectas tienen que ver o se acercan a la respuesta correcta, estas dan cuenta de los intentos por parte del niño de resolver el problema de manera adecuada (*incorrecta pero relacionada*). La categoría *incorrecta pero relacionada* incluye las respuestas erróneas del niño pero que de alguna manera o parcialmente se aproximan a la respuesta acertada. “De entre todos estos alimentos me tienes que dar los que sean verdura y además sean verdes” (adulto) (el niño le entrega una pera).
 - Los posibles fallos en algún proceso de control y monitorización en la emisión de la respuesta que podrían relacionarse con un déficit de conciencia mentalista y que se manifiestan en ejecuciones correctas pero incompletas. La respuesta es parca, imprecisa y ambigua, le falta la explicación de detalles que el niño parece dar por sobreentendidos (*correcta pero incompleta*).
- El criterio **monitorización** desgrana todas las conductas indicadoras de la existencia de este proceso en el desempeño de la tarea:

- Revisando su ejecución (*comprobación*) tanto durante como finalizando la tarea el niño da claras muestras de estar llevando a cabo procesos de monitorización y control de su propia actividad. La categoría *comprobación* incluye aquellas conductas de verificación de la tarea que el niño realiza a lo largo de su ejecución. Se incluyen en esta categoría miradas dirigidas hacia los objetos que componen la tarea.
- Puesto que resulta interesante diferenciar si la detección del error proviene del exterior tras una ayuda o corrección por parte del adulto o proviene del niño mismo, surgen las categorías y *autodetección del error*. De estas categorías podemos deducir la habilidad que tiene para mantener la memoria de trabajo actualizada, monitorizar y controlar la ejecución.
- Las categorías *detecta el error* y *no detecta error* indican si el niño se percata o no de la existencia de fallos en el transcurso de la tarea a pesar de su indicación por parte del adulto. La categoría *detecta error* incluye las conductas de modificación de una respuesta inicial ante una indicación previa por parte del adulto de la existencia de un error.
- La categoría *no detecta error* incluye las conductas de no modificación de una respuesta inicial ante una indicación previa por parte del adulto de la existencia de un error.
- Cuando es él mismo el que corrige su propio error (*autodetección del error*) sin necesitar indicación externa, al mismo tiempo que despliega las capacidades anteriores (memoria de trabajo, monitorización y control de la actividad), da signos de ser capaz de flexibilizar su conducta. Se considera que pertenecen a la categoría *autodetección del error* las modificaciones que el niño realiza de sus respuestas iniciales por sí mismo sin previa indicación por parte del adulto.

- Con el fin de exponer cómo se ha desarrollado a través del tiempo la capacidad del niño para autorregular su ejecución manifestándola de forma verbal se ha incluido la categoría de *comentarios acerca del proceso*. La categoría *comentarios acerca del proceso* incluye todos aquellos comentarios que el niño realiza durante la tarea acerca de su ejecución o que tienen que ver con ella y que se dirige a sí mismo en forma de habla interna no con una función comunicativa sino más bien reguladora de su propia acción. Pertencerían a esta categoría enunciados como “Primero tengo que pasar por la biblioteca y luego voy al colegio, así”. No se incluirían preguntas dirigidas al adulto y comentarios que se han realizado antes de que el niño comenzara la tarea que no tienen que ver con ella. Estos se pueden incluir en la categoría *pregunta,espera o se evade* respectivamente.
- El criterio ***evaluación*** se incluye en el proceso ejecutivo de monitorización y control. En él, el niño realiza de forma verbal una valoración adecuada de su ejecución (*evaluación ajustada*) o inadecuada (*evaluación no ajustada*).
 - La categoría *evaluación ajustada* abarca todos los juicios adecuados que el niño realiza de su ejecución una vez que ha concluido. Incluye los juicios que realiza por sí mismo y también aquellos en los que el adulto le pregunta acerca de su percepción. Incluye comentarios como “Esta tarea era muy difícil y me ha costado un poco hacerla”, “¿Cómo crees que lo has hecho? (adulto) “¡Me ha salido muy bien!”(niño).
 - La categoría *evaluación no ajustada* abarca todos los juicios inadecuados que el niño realiza de su ejecución una vez que ha concluido. Incluye los juicios que realiza por sí mismo y también aquellos en los que el adulto le pregunta acerca de su percepción. Esta categoría incorpora comentarios como “Lo has hecho muy bien... ¡Bravo!” (lo dice el niño dirigiéndose a sí mismo y en realidad no lo ha hecho bien). No pertenecerían a estas categorías las valoraciones que el niño realiza durante su ejecución, estas se incorporarían a la categoría *comentarios acerca del proceso*.

- El criterio **justificación de la ejecución** da un paso más en el proceso y muestra cómo el niño es capaz de argumentar su ejecución. El criterio justificación de la ejecución incluye todas las explicaciones del niño acerca de su ejecución una vez que esta ha finalizado. Se incluyen en esta categoría enunciados como “Este juego ha sido muy fácil”.

El siguiente hito, consistió en asignar un código a cada una de las categorías.

- Posteriormente, se sometió o al instrumento al control de calidad. La validez se determinó por el contenido de los criterios y categorías que fueron sometidos a juicio de expertos (realizado por dos investigadoras con una experiencia media de 25 años en el campo de la observación). La fiabilidad se obtuvo por una doble vía: a) cualitativa, mediante fiabilidad consensuada, totalmente admitida desde hace varias décadas en este tipo de investigaciones (Herrero, 1989) y b) fiabilidad cuantitativa utilizando para ello el coeficiente Kappa de Cohen (1968), que arrojó un resultado de 0.95. Por ello consideramos que el instrumento reunía suficientes criterios de calidad para ser utilizado. El instrumento en su versión final se muestra en la Figura 24.

Criterio		Conducta/categoría
Participantes	N	Niño
	A	Adulto
Acción adulto	PrT	Propone tarea
	AydP	Ayuda directa/ da pautas
	AydE	Ayuda directa corrige error
	Ayi	Ayuda indirecta
	AyM	Ayuda motivante
Ejecución	C	Correcta
	CorIn	Correcta pero incompleta
	Inc	Incorrecta
	IncRI	Incorrecta pero relacionada
Monitorización	Comp	Comprobación
	AE	Auto-detección del error
	DE	Detección de error
	NDE	No detecta el error
	CmP	Comentarios acerca del proceso
Evaluación	EvAj	Evaluación ajustada
	EvNAj	Evaluación no ajustada
Justificación de la ejecución	JEj	Justificación de la ejecución

Figura 24: Versión piloto del I.O. que atiende al objetivo específico 1 con la inclusión de los criterios y las categorías con sus correspondientes códigos.

En la última fase del proceso se definieron todas y cada una de las categorías de manera definitiva, prestando especial dedicación a aquellas que podían llevar a confusión.

En el *tercer artículo*, para dar respuesta al objetivo 3: evaluar los procesos de control de la interferencia, partiendo del instrumento piloto y mediante el mismo proceso anteriormente descrito, se creó el instrumento de observación *Observation Instrument of Intervention Program for Executive Functions in ASD Children* (OI-IPEFA). Su construcción pasó por varias fases intermedias que se vieron influidas por las exigencias que planteaban las nuevas tareas incorporadas al programa de intervención. Para mostrar este proceso de elaboración hasta que se logró la versión definitiva, en la Figura 25 se expone un ejemplo de la progresión que sufrió el instrumento antes de llegar a su versión definitiva.

Criterio	Conducta/categoría
Participantes	Niño
	Adulto
Acciones previas del adulto	Propone tarea
	Asegura que conoce la tarea
	Ordena
Mediación del adulto	Ayuda directa/ da pautas
	Ayuda directa corrige error
	Ayuda indirecta
	Ayuda motivante
Acciones previas	Se anticipa
	Conoce lo que tiene que hacer
	Espera
Acciones afrontamiento	Se evade
	Tantea
	Pregunta/No sabe
	Usa estrategia
	Cambia estrategia
	Persiste
	Realiza dos tareas simultáneamente
	Desconecta
Respuesta en el tiempo	Inmediata
	Diferida
Estilo de respuesta	Directa inhibida
	Directa
Tipo de acción	Verbal
	Manipulativa
	Mixta
Ejecución	Correcta
	Correcta pero incompleta
	Incorrecta
	Incorrecta pero relacionada
Monitorización	Comprobación
	Auto-detección del error
	Detección de error
	No detecta el error
	Comentarios acerca del proceso
Evaluación	Evaluación ajustada
	Evaluación no ajustada
Justificación de la ejecución	Justificación de la ejecución

Figura 25. Versión intermedia del instrumento de observación.

Como se puede apreciar, algunas categorías se reorganizaron introduciéndose en nuevos criterios que a su vez incluían nuevas categorías. Por ejemplo, el criterio de acciones del adulto se desdobló y se crearon dos criterios en función del momento de su intervención:

- **Acciones previas del adulto:** Este criterio contenía la categoría propone tarea, establecida ya con anterioridad en el instrumento previo y a él se le incorporaron nuevas las categorías:
 - *Asegura que conoce tarea:* que determinaba si previamente el adulto se había asegurado que el niño conocía con certeza lo que debía hacer para así descartar la posibilidad de ejecución incorrecta por un inicial desconocimiento de la actividad por parte del niño.
 - *Ordena:* que mostraba la existencia de una orden inicial directa y explícita por parte del adulto que indicara al niño que debía realizar una acción y de esta manera conocer el tipo de respuesta que esta orden generaba en el niño.
- **Mediación adulto:** que contenía el resto de categorías de acción adulto del instrumento previo. Con la creación de este nuevo criterio se quería destacar la importancia que tenían *las conductas que realiza el adulto como facilitador del aprendizaje* una vez iniciada la tarea reflejando a su vez el estilo de enseñanza que el adulto desplegaba con el niño.

En lo que respecta al niño, también se crearon nuevos criterios:

- **Acciones previas del niño:** que recogía su comportamiento previo a enfrentarse a la tarea. Este criterio se desglosó en las siguientes categorías:
 - *Se anticipa/ Espera:* que evaluaba la impulsividad que mostraba el niño, si sabía esperar permaneciendo atento a la explicación o comenzaba antes de que el adulto finalizara su explicación. Esto permitía conocer el grado de dominio que tenía el niño sobre su conducta.
 - *Conoce lo que tiene que hacer:* que examinaba si el niño era capaz por iniciativa propia de inferir semejanzas, relacionar el momento

presente con otros anteriores y su nivel de recuerdo de instrucciones. Cómo ponía en marcha su memoria de trabajo y daba sentido general a los sucesos.

Acciones de afrontamiento: en este criterio de nueva incorporación se capturaban las diferentes formas de aproximación a la tarea que tenía el niño. Este criterio se desglosaba en las siguientes nuevas categorías:

- *Se evade:* en el que se mostraba si el niño podía mantener el nivel de atención y motivación necesario que exigía la realización de una tarea y determinar en qué momentos el niño se desviaba hacia otros temas.
- *Desconecta:* si la excesiva distractibilidad del niño le interfería en la ejecución de la tarea hasta el punto de no poder ejecutarla correctamente.
- *Tanteo:* si era capaz de ensayar formas posibles de resolución de problemas teniéndolas en cuenta posteriormente, manteniendo esa información en línea (Si ponía en marcha la memoria de trabajo y flexibilizaba su respuesta generando respuestas novedosas).
- *Usa estrategia:* que determinaba en qué momento el niño ponía en marcha una estrategia de resolución de un problema. En categorías posteriores se especificará de qué tipo se trata.
- *Cambia estrategia:* que mostraba la capacidad del niño de flexibilizar su ejecución en función de las demandas que le exigía el medio. Se examina cuál había sido su reacción si el tipo de respuesta había sido incorrecta: *cambiar estrategia*, o por el contrario mostrarse rígido ratificándose en la respuesta incorrecta (*persevera*).
- *Pregunta:* esta categoría exponía si por iniciativa propia, pedía ayuda o reconocía que no sabía hacer lo que la tarea le exigía. Indicaba que el niño trataba de otorgar sentido a su actividad y mostraría indicios de conocimiento metacognitivo.
- *Realiza dos tareas simultáneamente:* que valoraba la habilidad para mantener dos o más actividades en línea al mismo tiempo. Se analizaba la memoria de trabajo y la atención dividida.

- Se incluyó el nuevo criterio de *respuesta en el tiempo*. Puesto que los resultados de múltiples investigaciones muestran que, aunque en muchas ocasiones las respuestas dadas por los niños son correctas, el tiempo de latencia en procesar una respuesta se dilata más de lo normal (velocidad de procesamiento baja). Por ello, en este criterio se distinguieron dos categorías:
 - *Inmediata*: si el niño ofrecía la respuesta inmediatamente después al producirse el estímulo.
 - *Diferida*: si la respuesta del niño se dilataba y se producía tiempo después de presentarse el estímulo elicitor.
- El criterio *tipo de acción* se tuvo en cuenta por la discrepancia de resultados que mostraba el niño en la resolución de tareas de tipo verbal frente a las manipulativas. Para determinar la evolución que sufren se diferenciaron:
 - Las respuestas exclusivas con componente manipulativo (*manipulativo*).
 - Las respuestas exclusivas de tipo verbal (*verbal*).
 - Las que han sido emitidas mediante las dos vías (*mixtas*).

Otros criterios que no sufrieron ninguna modificación fueron: ***ejecución, monitorización, evaluación y justificación de la ejecución.***

Este instrumento en su versión definitiva, se elaboró para evaluar las funciones ejecutivas en los niños con autismo y de acuerdo al *objetivo 3*, más específicamente recogía la función ejecutiva de control de la interferencia y las conductas de andamiaje proporcionadas por el adulto. OI-IPEFA es una combinación de formato de campo y sistema de categorías de acuerdo con la multidimensionalidad que tiene el presente diseño observacional (Anguera et al., 2018a). Esto permite registrar conductas coocurrentes atendiendo a diversos criterios. La Figura 26 muestra el Instrumento con sus correspondientes criterios y las diferentes categorías que lo conforman. También se ofrece una descripción de cada una de ellas con su correspondiente código.

Evaluación de las Funciones Ejecutivas en niños con autismo

Criterio	Categoría	Código	Descripción
Acciones previas del adulto	Propone tarea	Ap	Acciones introductorias del adulto encaminadas a la presentación tanto de la actividad como del del material necesario para su realización de la actividad.
	Asegura que el niño conoce tarea	Ek	Acciones del adulto encaminadas a asegurar que el niño ha comprendido la tarea tras su explicación.
Andamiaje	Demuestra	Sh	Acciones verbales y/o gestuales del adulto para demostrar al niño cómo se realiza la actividad.
	Ordena	Cm	Ordenes verbales y/o gestuales del adulto que sirven para regular el comienzo de la actividad.
	Repetición	Rep	El adulto repite lo que acaba de decir inmediatamente antes de su última intervención.
	Ayuda directa	Dh	El adulto proporciona instrucciones directivas gestuales o verbales para que el niño fije la atención en algo. Esta ayuda constituye una guía directa que dirige al niño a la resolución adecuada de la actividad. Esta categoría puede incluir respuestas específicas a una pregunta que el niño realiza sobre la actividad.
	Corrige error	Ec	Acciones verbales y/o gestuales del adulto que corrigen una acción incorrecta del niño muestran de manera explícita la solución correcta.
	Ayuda indirecta	Ih	El adulto utiliza una estrategia verbal que en sí misma no contiene la solución al problema que se plantea pero que promueve la reflexión en el niño y modula para hacer más accesible su resolución.
	Ayuda motivante	Mh	Acciones adultas de ánimo o de oferta de recompensa con material atractivo para el niño, encaminadas a promover una respuesta correcta en el niño.
Acciones previas del niño	Espera	W	El niño espera a que el adulto termine de explicar la actividad y comienza a realizar la actividad después de dar la orden de comienzo el adulto. El niño permanece atento a las explicaciones y su acción no interfiere a la del adulto. Aunque el niño puede realizar algunas verbalizaciones relativas a la actividad que va a desarrollar, respeta el turno de palabra.
	Se anticipa	An	El niño intenta comenzar la actividad antes de que el adulto la haya explicado o antes de que se de la orden de comienzo.
	Se evade	Ev	Mientras el adulto explica la actividad, el niño de forma voluntaria o involuntaria realiza acciones que le distraen y le restan atención de la explicación. Estos comportamientos pueden dificultar la comprensión de la actividad a realizar.
	Conoce	Rc	El niño antes de comenzar su ejecución muestra que conocía previamente las reglas de la actividad que el adulto mientras le está presentando.
Afrontamiento	Usa estrategia	Ust	Primer intento verbal o gestual por parte del niño en resolver la actividad. Esta categoría incluye tanto los intentos correctos como los incorrectos. Los siguientes intentos diferentes para resolver la actividad independientemente de su efecto, sean adecuados o no, se considerarán dentro de la categoría <i>Cambia estrategia</i> .
	Cambio de estrategia	Cst	Siguientes intentos, después de que el niño lo ha intentado por primera vez, de resolver la actividad.
	Persiste	Per	El niño persiste en dar la misma respuesta que ha dado anteriormente. Este comportamiento dificulta la generación de nuevas respuestas, así como aprender del error. Esta categoría incluye aquellas respuestas de los niños que son iguales a las dadas inmediatamente antes. Estas respuestas perseverantes pueden darse tanto durante la ejecución, al final de la misma, durante la revisión de la tarea solicitada por el adulto, o en la autoevaluación de la ejecución.
	Pregunta	As	A lo largo de la actividad, el niño revela a través de conductas gestuales y/o verbales que no sabe hacer algo o que tiene dudas, e implícita o explícitamente solicita la ayuda del adulto. Esta categoría incluye aquellos gestos que indican que el niño busca el apoyo de un adulto como: pararse durante la ejecución y mirar al adulto buscando aprobación o ayuda, mirar al adulto y encogerse de hombros..
	No responde	NR	El niño no realiza ninguna acción (ya sea verbal o gestual). Es decir, no hace nada.
	Desconecta	Ub	El niño, voluntaria o involuntariamente, realiza una conducta verbal y/o gestual que no está relacionada con la actividad y que interfiere con su óptimo desempeño.
Ejecución	Correcta directa	CDir	El niño realiza una conducta verbal y/o gestual adecuada. Esta categoría puede implicar tanto conductas intermedias correctas durante la actividad como aquellas que implican realizarla correctamente. Las conductas correctas que requieran inhibición serán consideradas en la categoría <i>Inhibición correcta</i> .
	Incorrecta directa	WDir	El niño realiza una conducta verbal y/o gestual inadecuada. Esta categoría puede implicar tanto conductas incorrectas intermedias durante la actividad como aquellas que implican realizarla incorrectamente. Las conductas inadecuadas que requieran inhibición serán consideradas en la categoría <i>Inhibición incorrecta</i> .
	Correcta inhibida	Cin	El niño realiza una conducta verbal y/o gestual adecuada suprimiendo la respuesta prepotente y centrándose en la información relevante. Esta conducta constituye un ajuste adecuado entre la ejecución del niño y las exigencias de la actividad.
	Incorrecta inhibida	Win	El niño realiza una conducta verbal y/o gestual inadecuada sin suprimir la respuesta prepotente y sin enfocarse en la información relevante. Esta conducta constituye un inadecuado ajuste entre la ejecución del niño y las exigencias de la tarea.
Monitorización	Comprueba	Ch	El niño verifica su propio desempeño a lo largo de la actividad. Incluye miradas comparando su ejecución con el modelo propuesto.
	Autodetecta error	Esd	El niño descubre por sí mismo el error que ha cometido. Posteriormente, el niño podrá: a) ser capaz de solucionar este error (por ejemplo, realizando una conducta diferente, pero adecuada para resolver la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Cambio a una estrategia correcta</i> -); b) tratar de solucionar el error, pero no lograrlo (por ejemplo, realizando una conducta diferente pero inadecuada para resolver la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Cambio a una estrategia equivocada</i> -).
	Detecta error con ayuda	Ed	El niño localiza el error que ha cometido gracias a que el adulto le ha señalado verbal y/o gestualmente la existencia del mismo. Posteriormente, el niño podrá: a) ser capaz de solucionar este error (por ejemplo, realizando una conducta diferente, pero adecuada para resolver la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Cambio a una estrategia correcta</i> -); b) tratar de solucionar el error pero no lograrlo (por ejemplo, realizando una conducta diferente pero inadecuada para resolver la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Cambio a una estrategia equivocada</i> -); c) ni siquiera intentar solucionar su error (por ejemplo, evitar continuar en la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Se evade</i> -).
	Comentarios	Ct	Comentarios relacionados del niño sobre su propia ejecución durante la actividad.
	No detecta error	Ned	El niño no es capaz de localizar el error que ha cometido.
Evaluación	Evaluación ajustada	Aev	El niño emite un juicio adecuado al comparar su ejecución/resultados con la demanda de la actividad. Esta categoría implica tanto las cuestiones de juicio durante la actividad como al final de la misma.
	Evaluación no ajustada	Nae	El niño emite un juicio inadecuado al comparar su ejecución/resultados con la demanda de la actividad. Esta categoría implica tanto las cuestiones de juicio durante la actividad como al final de la misma.

Figura 26. Instrumento de observación OI-IPEFA.

En función del objetivo del *estudio 4*, se adaptó el OI-IPEFA: evaluar la función ejecutiva de planificación. Partiendo del instrumento que ya se había construido se reorganizaron algunas categorías dentro de los criterios correspondientes al adulto. Las ayudas del adulto pasaron a organizarse en función de su misión (*Ayudas para que el niño comprenda la actividad* o *ayudas para que el niño ejecute la actividad*) en lugar de resaltar el momento en el que se producían. Dentro de estos criterios relativos al adulto, se eliminó la categoría *demuestra* al determinarse en las sesiones de observación previas que en este tipo de tareas no se producía.

Se mantuvo el criterio de *conductas previas del niño* con sus correspondientes categorías. El criterio *afrontamiento y ejecución* se unificó en uno sólo: *ejecución*. En este criterio *ejecución* se modificaron algunas categorías que determinaban el uso de estrategias en torno a la inhibición y se hizo mención sólo a la *estrategia*. También se eliminó la categoría *persiste* por no verse directamente implicada en los mecanismos de planificación.

El criterio monitorización se amplía y se crean dos nuevos criterios con nuevas categorías además de las ya existentes como: *pregunta implícita*, *pregunta explícita*, *interrumpe comprobación*. Otras cambian exclusivamente de denominación para ajustarlo al marco teórico de la planificación, como la categoría *comprobación* que en este instrumento se denomina *regulación*. Otras categorías como los *comentarios a lo largo de la tarea* desaparecen porque se incluyen en la definición de la categoría de *regulación*. La Figura 27 muestra el instrumento OI:IPEFA adaptado para planificación.

Evaluación de las Funciones Ejecutivas en niños con autismo

Criterio	Categoría	Descripción de la categoría	Código
1. Ayudas del adulto para que el niño comprenda la actividad	Repite	El adulto repite verbal y/o gestualmente una misma emisión que ha realizado anteriormente de manera total o parcial. Esta repetición se produce inmediatamente después de su última intervención. Incluye la presentación de estímulos visuales.	Rep
	Ordena	El adulto emite una orden verbal y/o gestualmente que sirve para regular el inicio de la actividad.	Ord
	Asegura que conoce	El adulto comprueba que el niño después de la explicación ha comprendido en qué consiste la actividad que tiene que realizar.	Ast
	Propone tarea	El adulto realiza acciones introductorias encaminadas tanto a la presentación del material necesario para la realización de la actividad como a la explicación de la actividad en sí misma (incluyendo las demostraciones iniciales).	Prt
2. Ayudas del adulto para que el niño ejecute la actividad	Corrección de error	El adulto realiza conductas verbales y/o gestuales que subsanan una acción errónea del niño y que le muestran explícitamente la respuesta correcta.	Adc
	Ayuda directa	Conductas verbales y/o gestuales directivas del adulto para fijar la atención del niño sobre algo. Esta ayuda constituye una guía concreta que señala y encamina al niño hacia la resolución adecuada de la actividad. Esta categoría incluye también la respuesta concreta ante una pregunta que el niño emite en referencia a la actividad.	Adp
	Ayuda indirecta	El adulto utiliza una estrategia verbal que en sí misma no contiene la respuesta al problema que se plantea para modular un acceso más adecuado a la actividad, así como para promover la reflexión por parte del niño acerca de su resolución.	Ayi
	Ayuda motivante	El adulto para generar en el niño una conducta correcta, lo refuerza verbalmente o le ofrece material atractivo para él. En ocasiones, el refuerzo puede incorporar la finalidad de anticipar al niño lo que va a ocurrir luego.	Aym
3. Conductas previas del niño	Se evade	Conducta voluntaria o involuntaria previa al comienzo de la actividad que hace que el niño se distraiga y aparte su atención de la actividad dificultando su comprensión.	Se
	Anticipación	El niño intenta adelantarse a la realización de la actividad antes de que el adulto dé la orden de comienzo o termine su explicación.	An
	Espera	El niño es capaz de aguardar mientras el adulto explica la actividad y hasta que finaliza su explicación. El niño permanece atento a la explicación y su acción no interfiere en la conducta del adulto. Aunque puede verbalizar comentarios relativos a la actividad a la que se va a enfrentar, guarda el turno de palabra.	E
	Conoce	El niño pone de manifiesto que conoce previamente las reglas del juego que el adulto está presentando. Estas conductas ocurren mientras el adulto está explicando la actividad y antes de que el niño la comience.	Cn
4. Ejecución	No respuesta	El niño no emite gestos ni verbalizaciones, es decir, no hace nada.	NR
	Uso erróneo estrategia	Conductas verbales y/o gestuales inadecuadas para resolver la actividad. Estas conductas constituyen una ejecución no ajustada a las exigencias de la actividad. Esta categoría implica tanto las conductas incorrectas intermedias que se aproximan a la resolución de la actividad como aquellas que suponen completarla erróneamente.	UesEr
	Cambio a estrategia errónea	El niño emplea conductas verbales y/o gestuales incorrectas para intentar resolver la actividad después de haber empleado una distinta. Implica tanto aquellas conductas incorrectas intermedias que se acercan a la consecución de la actividad como aquellas que suponen completarla erróneamente.	CesEr
	Uso correcto estrategia	El niño utiliza conductas verbales y/o gestuales correctas para resolver la actividad que se le plantea. Estas conductas implican un adecuado ajuste entre la ejecución del niño y las exigencias de la actividad. Esta categoría abarca tanto las conductas correctas intermedias que se acercan a la consecución de la actividad como aquellas que suponen completarla correctamente.	UesC
	Cambio estrategia correcta	Conductas del niño verbales y/o gestuales correctas para resolver la actividad después de haber empleado una distinta. Esta categoría puede implicar a aquellas conductas correctas intermedias que se acercan a la consecución de la actividad como aquellas que suponen completarla correctamente.	CesC
5. Control	Pregunta implícita	El niño pone de manifiesto a lo largo de la actividad que no sabe hacer algo o que tiene alguna duda mediante conductas gestuales y de manera implícita solicita la ayuda del adulto. Se incluyen aquellos gestos que indiquen que el niño busca apoyo del adulto como: pararse durante la ejecución y mirar al adulto en busca de aprobación o de asistencia, mirar al adulto y encogerse de hombros.	Pi
	Pregunta explícita	El niño muestra a lo largo de la actividad que no sabe hacer algo o tiene alguna duda y de manera explícita solicita la ayuda del adulto ya sea de forma declarativa reconociendo que no sabe hacer lo que se le demanda, interrogativa o imperativa. Se incluyen los gestos que van acompañados de palabras.	Pr
	Interrompe comprobación	El niño involuntariamente pierde la atención mientras se encuentra verificando su acción. Se incluyen dentro de esta categoría movimientos de aleteo, ecolalias, miradas perdidas, así como conductas del niño verbales y/o gestuales que abruptamente interrumpen el proceso de comprobación de su acción.	Ic
	Regulación	El niño verifica su actuación a lo largo de la actividad. Se incluyen miradas comparando su ejecución con el modelo propuesto y comentarios que el niño realiza durante la actividad acerca de su ejecución o que tienen que ver con ella. Estas conductas se producen porque el adulto le ha proporcionado previamente al niño apoyos para ello.	Rg
6. Detección del error	No detección del error	El niño no es capaz de localizar el error que ha cometido.	Nde
	Detección del error	El niño localiza el error que ha cometido gracias a que el adulto le ha señalado verbal y/o gestualmente la existencia de este. Posteriormente el niño puede: a) ser capaz de solucionar este error (por ejemplo, realizando otra conducta diferente pero adecuada para resolver la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Cambio a estrategia correcta</i> -); b) intentar solucionar el error pero no lograrlo (por ejemplo, realizando otra conducta diferente pero inadecuada para resolver la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Cambio a estrategia incorrecta</i> -); c) ni siquiera intentar solucionar su error (por ejemplo, evitar continuar en la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Desconecta</i> -).	De
	Autodetección del error	El niño localiza por sí mismo el error que ha cometido. Posteriormente el niño puede: a) ser capaz de solucionar este error (por ejemplo, realizando otra conducta diferente pero adecuada para resolver la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Cambio a estrategia correcta</i> -); b) intentar solucionar el error, pero no lograrlo (por ejemplo, realizando otra conducta diferente pero inadecuada para resolver la actividad -lo que implicaría el uso de la categoría <i>Cambio a estrategia incorrecta</i> -).	Ade
7. Evaluación	Inadecuada	El niño realiza un juicio inadecuado al comparar su ejecución/resultado con la demanda de la actividad.	Ena
	Adecuada	El niño realiza un juicio adecuado al comparar su ejecución/resultado con la demanda de la actividad.	Eva

Figura 27. Instrumento de observación OI-IPEFA adaptado para planificación.

3.4.3 Instrumentos técnicos de recogida de datos observacionales

La recogida de datos brutos se realizó con una cámara de vídeo convencional, que permitió el registro en formato digital, visible directamente desde el ordenador.

3.4.4 Instrumento de registro de datos observacionales

Para el registro y codificación de los datos observacionales, se utilizó el programa *Lince* (Gabín et al., 2012), software diseñado para facilitar la observación, codificación y registro de conductas espontáneas que se producen en cualquier situación en un contexto natural. El programa permite la utilización de cualquier tipo de datos de observación, siendo muy útil para registrar datos de multieventos, como los utilizados en esta investigación. Otra de las características del programa es que permite reproducir archivos de vídeo digital, lo que hace que se presente en una misma pantalla el vídeo y la herramienta de registro. El observador puede manejar el vídeo y hacer una pausa para registrar la acción que se produce en este momento, registrándose automáticamente las diferentes conductas y la duración de las mismas. También permite transferir directamente los datos a otros programas de análisis de datos sin necesidad de transformarlos.

Con este instrumento de registro los parámetros utilizados son frecuencia, orden y duración que nos permitirán, mediante los análisis de los datos pertinentes, comprobar si los objetivos de la investigación se cumplen. La Figura 28 muestra un ejemplo de visualización del registro de datos con el programa *Lince*.

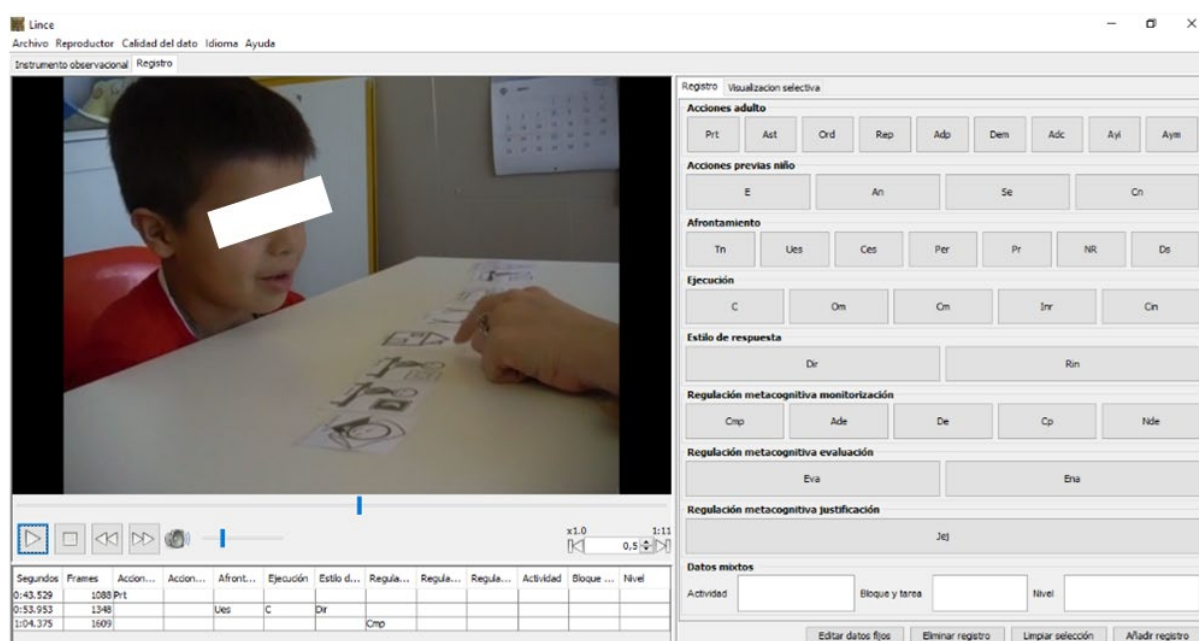


Figura 28. Visualización del registro de datos con el programa *Lince*.

3.4.5 Instrumentos de análisis de datos

En función de la metodología a utilizar y de los objetivos de la investigación, se hace necesario realizar distintos tipos de análisis que pasamos a exponer:

Para dar respuesta a los objetivos específicos que se plantean en los *artículos 1, 3 y 4* se utilizará el programa *GSEQ 5.1* (Bakerman & Quera, 2011). Además de los mencionados programas, para analizar la calidad de los datos observacionales (fiabilidad intra e interobservacional) se utilizaron SAS 9.1.3 (SAS Institute Inc., 2004; Schlotzhauer & Littell, 1997) y el software *GT, v.2.0.E* (Ysewijn, 1996).

En el artículo 1 se utilizó también el programa *Theme v.5* (Magnusson, 2000), que permite la detección de patrones temporales (T-patterns).

En lo referente al objetivo específico 4, para comprobar si los aprendizajes adquiridos producen transferencia a la vida cotidiana tanto a nivel de tarea como a nivel de su vida diaria, se utilizó el SPSS v.19. Además, se calculó el tamaño del efecto con el parámetro delta de Cliff (δ_C) (Cliff, 1993) mediante el programa Cliff's Delta Calculator (CDC: Macbeth, Razumiejczyk, & Ledesma, 2011).

3.4.6 Instrumento de transferencia a la vida cotidiana

Como instrumento de valoración indirecta de funciones ejecutivas y para comprobar si padres y profesores advertían diferencias significativas tras la implementación del programa a nivel funcionamiento en la vida diaria de los niños (*objetivo 5*), se aplicó a ambos el cuestionario *Childhood Executive Function Inventory* (CHEXI; Thorell & Nyberg, 2008) que constituye un instrumento de screening útil para determinar déficits ejecutivos en niños de cinco a 12 años basándose en las apreciaciones de padres y maestros. Contiene 24 enunciados/ítems y posee buenas propiedades psicométricas. Aunque no está estandarizado en ningún país, resulta recomendado para fines de investigación (Escolano-Pérez, 2022; Sjöwall et al., 2019; Thorell & Catale, 2014). Incluye, a priori, cuatro subescalas: memoria de trabajo (nueve ítems) — e.g., ‘Tiene dificultad para recordar instrucciones largas’; planificación (cuatro ítems) — ‘Tiene dificultades con las tareas o actividades que requieren varios pasos’; inhibición (seis ítems) — ‘Le resulta difícil parar cuando se le pide que pare de hacer algo’; y regulación (cinco ítems) — ‘Para poder concentrarse, la tarea debe resultarle atractiva’. Sin embargo, análisis factoriales realizados (Thorell & Nyberg, 2008) solo identifican dos factores: Memoria de trabajo total (memoria de trabajo más planificación) e Inhibición total (inhibición más regulación). Cada ítem se califica en una escala de 1 (‘absolutamente incierto’) a 5 (‘muy cierto’). Puntuaciones más altas indican mayores déficits ejecutivos. El cuestionario es de acceso libre (www.chexi.se).

3.5 Procedimiento

Para llevar a cabo el *objetivo 1*, se contactó con un Centro público de atención preferente a alumnos con necesidades educativas especiales derivadas de un TEA y se informó previamente a los padres de niños con TEA de las características de la investigación. Dos familias accedieron a colaborar y tanto el colegio como los padres de los niños firmaron el consentimiento informado (Anexo 2 y 3). Antes de iniciar la intervención, tuvieron lugar unas sesiones preliminares en las que se pretendía familiarizar a cada uno de los niños de manera individual con la nueva situación y con la investigadora. Para estas sesiones se contó con la ayuda de la tutora del aula. Durante el transcurso de las mismas, uno de los dos participantes cuando se tenía que enfrentar a las tareas mostraba graves trastornos de conducta, incluso llegó en varias ocasiones a autolesionarse, por lo que finalmente fue desestimada su participación y la aplicación de la intervención tuvo que reducirse exclusivamente a un niño.

El programa piloto de mejora de las funciones ejecutivas de tipo cognitivo, constaba de 18 sesiones y se implementó dos veces por semana en sesiones de media hora de duración cada una, es decir su aplicación se prolongó algo más de dos meses. La intervención tuvo lugar en el mismo colegio al que asistía el niño participante fuera del horario escolar y todas las sesiones fueron implementadas por la misma especialista. La intervención se componía de diversas tareas de carácter lúdico en las que el niño tenía que poner en marcha las funciones ejecutivas de tipo cognitivo. Todas las sesiones fueron grabadas para su posterior visualización y análisis. Las grabaciones de video fueron importadas al software *Lince* y codificadas por un observador experto en funciones ejecutivas y TEA utilizando el instrumento de observación *ad hoc* (piloto).

La calidad de los datos se garantizó registrando y codificando las sesiones de observación dos observadores expertos simultáneamente, obteniéndose así fiabilidad consensuada. El consenso total entre los observadores se alcanzó en la sesión 7. A partir de ese momento, además de este tipo de fiabilidad se llevó a cabo la fiabilidad cuantitativa, eligiéndose de forma aleatoria tres sesiones más. Esta fiabilidad se calculó en base al coeficiente Kappa de Cohen. Si la fiabilidad a partir de la sesión 7 no alcanzaba un nivel por encima de 0.80, se repetía el registro de las tres sesiones anteriores no registradas por los dos observadores.

La implementación del programa piloto y los resultados obtenidos en ella sirvieron como inicio del diseño del programa PIFENA.

Para lograr el *objetivo 2* se comenzó a ampliar el programa estructurándolo en 6 bloques, correspondientes a cada una de las principales funciones ejecutivas. Cada bloque contenía diferentes tareas ejecutivas orientadas a la vida real y ofrecían pautas graduadas con niveles crecientes de dificultad (Benett et al, 2011).

Para su correcta y homogénea aplicación, se elaboró un manual de aplicación (Anexo1). Cada una de las tareas contiene: una descripción; instrucciones para su aplicación; enumeración de los apoyos que se pueden proporcionar para facilitar la resolución de la actividad (1º: modelado e imitación; 2º: apoyos visuales; 3º: apoyo auditivo); explicación sobre las respuestas consideradas o no erróneas, y momento en que se da por finalizada la actividad. El nivel óptimo de resolución de cada tarea es llegar a no introducir apoyos. En cada actividad el participante recibe feedback de su ejecución (ayudas de mediación inspiradas en el modelo de autoinstrucciones (Meichenbaum, 1974). De esta manera, se trabaja también el componente de regulación de forma transversal durante todo el programa.

Dada la gran heterogeneidad característica del TEA (Ozonoff, 2005) y la tendencia general hacia a individualización de la enseñanza, el programa PIFENA se concibió como un programa personalizado que atendiera al perfil específico de cada niño y a sus necesidades individuales, por lo que no tiene carácter cerrado sino que su naturaleza es flexible y susceptible de modificación.

La elaboración del programa se prolongó durante 4 meses en los cuales se visualizaron de nuevo los vídeos de la intervención con el programa piloto, se analizaron pormenorizadamente las tareas y se consultó abundante bibliografía en bases de datos científicas sobre autismo, programas de intervención y funciones ejecutivas para otorgar al programa una sólida fundamentación. La intervención se diseñó por tanto, considerando los aspectos fundamentales señalados en la literatura para un entrenamiento efectivo en funciones ejecutivas especialmente en niños con TEA: (a) que sea cercano a las condiciones del mundo real, (b) que la intervención esté basada en el juego, y (c) hay un adulto que brinda un apoyo adecuado (Hillman, 2018; Shaheen, 2014; Traverso et al., 2019; Zelazo, 2020).

Los materiales manipulativos utilizados son de uso cotidiano para que las tareas resulten significativas a los niños. A su vez, los materiales también resultan económicos y son de fácil acceso. Para facilitar la comprensión se utilizaron los pictogramas de [Arasaac](#). Este tipo de material fue adaptado para su uso y manipulación por los niños. Se plastificó y se añadieron velcros para poder poner y quitar los pictogramas. La redacción final del manual se produjo una vez que finalizó la aplicación del programa y se incorporaron los ajustes necesarios.

Para lograr el objetivo 3 y 4, se informó sobre la investigación a los equipos directivos de 10 colegios de Zaragoza a los que pueden asistir alumnos con TEA. Seis escuelas mostraron su interés en participar en la investigación. Tras solicitar el consentimiento al colegio, los padres de los posibles participantes fueron informados sobre la investigación. Los padres que autorizaron la participación de sus hijos en el estudio firmaron un consentimiento y proporcionaron información sobre los criterios de inclusión de TEA, del diagnóstico realizado por un experto y de la edad de sus hijo. También informaron de los criterios de exclusión de discapacidad física y/u otras psicopatologías mentales.

Se seleccionaron aquellos niños que cumplieron con estos criterios de inclusión/exclusión. Fueron evaluados por el equipo de investigación para determinar si cumplían los demás criterios de inclusión (diagnóstico confirmado con el ADOS-2; y suficientes habilidades verbales) y los demás criterios de exclusión ($CI \leq 49$). Para conocerlo, se aplicó ADOS-2, Escala de Comunicación y Lenguaje de IDEA y WISC-IV, respectivamente.

La muestra final estuvo conformada por 8 participantes: 4 presentaron un nivel de severidad 1 y 4 presentaron un nivel de severidad 2. La intervención educativa fue administrada individualmente a cada niño por un experto educativo capacitado, externo al personal del servicio educativo.

De acuerdo con *el objetivo 3*, las tareas se centran en el control de interferencias. Estas tareas se basan en el paradigma de Stroop y, más específicamente, en versiones de tareas similares a las de Stroop para niños utilizadas con frecuencia en la literatura: tarea de día y noche (Gerstadt et al., 1994); tarea de Stroop de animales quiméricos (Adams & Jarrold, 2009); tarea Stroop de interferencia de objetos de color (Prevor & Diamond, 2005); Pet Store Stroop task (Li et al., 2017); y Pictorial Animal Size Stroop task (Ikeda et al., 2014).

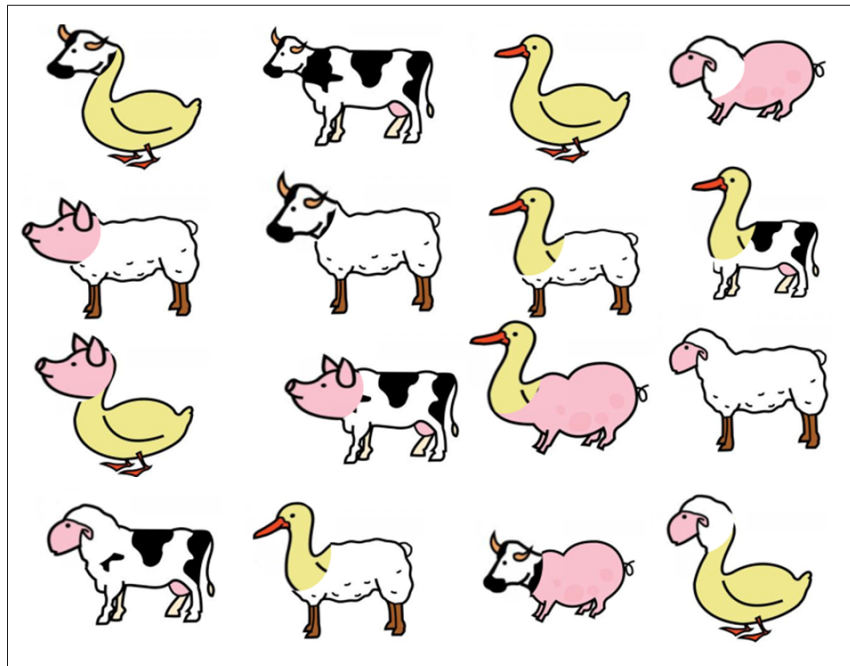


Figura 29. Ejemplo de tarea del programa PIFENA que trabaja la inhibición.

Durante la intervención, cada niño completó 7 tareas de control de interferencias, cada una de las cuales constaba de 8 actividades de dificultad creciente. La intervención para cada participante se llevó a cabo en sesiones de 30 minutos. En cada sesión se realizaron dos actividades para mejorar el control de interferencias. La intervención tuvo una duración de 3,5 meses, con 2 sesiones por semana en días no consecutivos.

Un mes después de finalizada la intervención, se realizó una sesión de evaluación post intervención. Durante esta sesión de 30 minutos, se administró a cada uno de los participantes una tarea compuesta por 3 actividades similares a las de la intervención. El propósito de esta tarea de evaluación posterior a la intervención fue considerar el grado en que se mantuvo la mejora en el control de la interferencia a lo largo del tiempo.

Todas las sesiones tuvieron lugar en las mismas escuelas a las que pertenecían los niños, las implementó la misma especialista educativa y fueron grabadas en video para su posterior visualización y análisis.

Una vez finalizado el proceso de elaboración del instrumento de observación *ad hoc* (OI-IPEFA), las grabaciones de video se transfirieron al software *Lince* y se codificaron mediante el OI-IPEFA. Los datos fueron de tipo II -es decir, concurrentes y basados en eventos (Bakeman, 1978) —y multieventos— porque el diseño del estudio fue multidimensional, y el instrumento de observación incluyó formato de campo y sistemas de categorías (Bakeman y Quera, 2011)-. Las sesiones fueron codificadas por un observador experto en funciones ejecutivas y TEA. Este codificó las sesiones dos veces para calcular la confiabilidad intraobservador. Un segundo observador (también experto en funciones ejecutivas y TEA) codificó las sesiones para calcular la fiabilidad interobservador.

La fiabilidad intra e interobservador se calculó a través del *coeficiente de correlación intraclase (ICC)* utilizando la *teoría de la generalizabilidad* (Cronbach et al., 1972). Para su cálculo se utilizó el *software SAS 9.1.3* (Schlotzhauer & Littell, 1997) y el programa informático *GT —Generalizability Theory—* (Ysewijn, 1996). En cuanto a la fiabilidad intraobservador, se utilizó un diseño CA/M (Criterio, Categoría/Momento) de tres facetas. El análisis mostró que el porcentaje de variabilidad de la faceta Momento fue nulo (0%) en todas las sesiones y que en todos los casos los ICC fueron $\geq .96$, mostrando una excelente confiabilidad intraevaluador. En cuanto a la fiabilidad entre observadores, utilizando un diseño CA/O (Criterio, Categoría/Observador) de tres facetas, el análisis mostró que la faceta del Observador no mostró ninguna variabilidad. CCI fueron $\geq 0,92$. Por lo tanto, la confiabilidad entre evaluadores también fue alta. En conclusión, se garantizó el rigor interpretativo del proceso de codificación.

De acuerdo con *el objetivo 4*, cada uno de los participantes recibió individualmente la intervención diseñada para mejorar las habilidades de planificación. Esta intervención constaba de seis tareas cuya resolución requería la aplicación de técnicas de planificación. Todas las tareas estaban orientadas a la vida real y tenían un carácter funcional.

- En la tarea 1, se pidió a los niños que ordenaran una secuencia de hechos que se mostraban desordenados en diferentes imágenes.

- La tarea 2 consistía en que los niños tenían que trazar un plan de acción para encontrar la salida correcta del laberinto evitando los obstáculos del camino.
- En la tarea 3, los niños debían seleccionar los ingredientes necesarios para elaborar un bocadillo específico.
- La Tarea 4 requería que los niños eligieran entre varias alternativas de platos, los alimentos que necesitaban para preparar un menú completo.
- En la tarea 5, los niños debían preparar en una maleta con anticipación toda la ropa que necesitarán para ir a la playa en verano.
- En la tarea 6, se pidió a los niños que programaran en un mapa su ruta de visita a un pueblo mientras visitaban varios lugares (escuela, biblioteca, parque de bomberos...). Se instruyó a los niños para que siguieran algunas reglas (es decir, no cruzar las paredes, caminar solo por la acera...) y evitar usar la misma ruta dos veces. Cada tarea constaba de ocho actividades lúdicas de dificultad creciente. Por tanto, la intervención estuvo compuesta por 48 actividades.



Figura 30. Tarea 6 mapa.

La intervención para cada participante se llevó a cabo en 24 sesiones de media hora cada una. En cada sesión se realizaron dos actividades. La intervención tuvo una duración de 3 meses, con 2 sesiones por semana en días no consecutivos.

Un mes después de finalizar la intervención, se realizó una sesión en la que a cada participante se le asignó una tarea de evaluación post intervención similar a la de la intervención. Más exactamente, en esta tarea se les pidió a cada niño que organizara paso a paso el orden correcto de diferentes prendas para vestir a un muñeco. Esta tarea constaba de tres actividades de dificultad creciente. El propósito de esta tarea de evaluación posterior a la intervención, fue comprobar si el nivel de habilidades de planificación de los participantes se mantuvo en el tiempo.

Todas las sesiones fueron realizadas en las propias escuelas de los niños, implementadas por el mismo especialista y fueron grabadas para su posterior visualización y análisis. Las grabaciones de video fueron importadas al software *Lince* y codificadas por un observador experto en funciones ejecutivas y TEA utilizando el instrumento de observación *ad hoc* IO-IPEFA para planificación.

La calidad de los datos observacionales se controló mediante dos vías (Anguera, 2003): (a) *Cualitativa*: mediante fiabilidad consensuada en la que tres observadores expertos en metodología observacional, TEA y funciones ejecutivas, codificaron de manera simultánea la primera sesión de cada uno de los participantes llegando a un consenso. Por tanto, se codificaron 8 sesiones (una por cada niño); (b) *Cuantitativa*: (b1) La fiabilidad intraobservador se calculó en tres sesiones para cada niño: una perteneciente a la tarea 1, otra a la tarea 6 (ambas sesiones elegidas al azar) y la sesión de tarea postintervención. Se seleccionaron sesiones de estas tres tareas porque fueron las que se analizaron en este estudio, como se explicará más adelante; (b2) También se calculó la fiabilidad entre observadores en tres sesiones para cada niño: una de la tarea 1 y otra de la tarea 6 (sesiones seleccionadas aleatoriamente pero cuidando que fueran diferentes a las utilizadas para el cálculo de la fiabilidad intraobservador) y la sesión de tareas post intervención. El coeficiente *kappa de Cohen* (Cohen, 1960) se calculó utilizando el programa de software GSEQ5, v.5.1. Todos los resultados obtenidos están entre 0,84 y 1,00, lo que según la escala sugerida por Landis y Koch (1977) corresponde a una muy buena concordancia. Por lo tanto, la calidad de los datos observacionales obtenidos fue excelente.

Para responder al *objetivo 5* antes de comenzar la intervención y un mes después de finalizarla se pidió a los padres de los niños que completaran el cuestionario CHEXI de funciones ejecutivas. El cuestionario fue contestado por padres y profesores de 7 niños . Pese a que fueron 8 niños los que participaron en el programa de intervención, de un niño no se obtuvo devolución.

3.6 Análisis de datos

De acuerdo a los objetivos específicos 1, 3 y 4 se utilizó el análisis secuencial de retardos, propuesto por Bakeman (1978) y posteriormente ampliado por Bakeman & Gottman (1986), Bakeman y Quera (2011) y Quera (2018). Es una técnica de análisis de datos altamente efectiva para analizar conjuntos de datos recopilados a partir de la observación que contienen secuencias de comportamientos que se codifican utilizando un instrumento de observación *ad hoc*. Permite detectar aquellos patrones de conducta, que ocurren con mayor probabilidad de lo que sería predichos por el azar. Es decir, a partir de una conducta considerada como generadora de patrones (criterio o conducta dada), y que tiende a elegirse en función de los objetivos de cada estudio, se busca qué otras conductas aparecen asociadas a la misma con una probabilidad mayor que el mero azar (conductas condicionadas), tanto posteriores (retardo positivo: +1, +2, etc.) como anteriores (retardo negativo: -1, -2, etc.). De esta forma se obtienen patrones prospectivos y retrospectivos. En esta investigación, estos patrones permitieron identificar la estructura secuencial de las conductas que los participantes realizaban en la interacción con el adulto al inicio y al final de la intervención, así como 1 mes después de finalizada la intervención. La comparación de los patrones obtenidos en estos tres momentos temporales permitió conocer su progreso en el uso de las habilidades de planificación.

Esta técnica ha sido muy utilizada en estudios que analizan el comportamiento deportivo, pero su uso en estudios en el ámbito educativo es algo escaso (Herrero-Nivela y Pleguezuelos, 2008; Santoyo et al., 2017; García-Fariña et al., 2018 ; Escolano-Pérez et al., 2019). Especialmente, son escasos los estudios con alumnos con TEA en los que se haya utilizado esta técnica de análisis de datos (Canal y Rivière, 1993 ; Rodríguez-Medina et al., 2018). Se desconocen trabajos en los que se haya utilizado esta técnica de análisis de datos para evaluar las habilidades ejecutivas en niños con TEA, tema novedoso que se aborda en este trabajo.

En concreto en lo referente al *objetivo 1*, también se obtuvieron los *T-patterns*. A diferencia del análisis secuencial de retardos que extrae patrones de conducta explícitos, los *T-patterns* son capaces de detectar patrones de conducta repetitivos en el tiempo que permanecen ocultos en el registro y que serían muy difíciles de descubrir usando otros métodos. El programa permite la representación gráfica de las conductas (dendogramas) que ocurren en el mismo orden con distancias temporales que prácticamente permanecen invariables. Cada una de estas técnicas aporta distinto tipo de información que se complementa otorgando así al estudio mucha más riqueza en los resultados aún más requerida dado que se trataba de la evaluación de un caso único.

En referencia a los *objetivos 3 y 4*, aunque se codificó de manera individual a cada uno de los participantes, para dar respuesta al objetivo general de la investigación: evaluar el programa de intervención en funciones ejecutivas de tipo cognitivo, los registros de los participantes se agruparon según su nivel de severidad (SL1 o SL2) y la tarea a la que correspondían. Esto permitió determinar el efecto del programa en cada uno de los grupos dependiendo del nivel de severidad y poder en un futuro ajustar de manera más adecuada la intervención en función de cada uno de los niveles de severidad de los participantes.

En concreto, para atender al objetivo específico 3, los registros de los participantes se combinaron según SL (SL1 o SL2) y su tarea correspondiente. En cada grupo de participantes se analizaron cuatro tareas: tareas 1, 4 y 7, además de la tarea posterior a la intervención. El análisis de las tareas 1, 4 y 7 permitió comparar el control de interferencia utilizado por los niños al principio, a la mitad y al final de la intervención y, en consecuencia, evaluar la mejora de cada grupo durante la intervención. El análisis de la tarea post intervención posibilitó determinar el mantenimiento de las adquisiciones logradas durante la aplicación al mes de finalizar la intervención.

Para llevar a cabo un análisis secuencial de retardos para cada grupo y tarea, de acuerdo con los objetivos: (1) se seleccionaron determinados criterios de comportamiento (en negrita en el instrumento de observación Figura 25): 1a) aquellas categorías de niños consideradas más relacionados con el control de interferencias, que aparecieran solas o coocurriendo con otras; y 1b) estrategias de andamiaje proporcionadas por el adulto para apoyar a los niños en la realización de las tareas; (2) se consideraron como comportamientos dados, todas las categorías que configuran el instrumento de observación; (3) se aplicó el análisis secuencial de retardos prospectivamente (de +1 a +5 retardos) y retrospectivamente (de -1 a -5 retardos). Estos retardos se eligieron por ser los más utilizados habitualmente (Rodríguez-Medina et al., 2018; Santoyo et al., 2017) y permitieron captar adecuadamente la complejidad de los objetivos; (4) se estableció el nivel de significación en $p < 0,05$.

Para atender al *objetivo específico 4*, de cada grupo de participantes (SL1 y SL2) se analizaron tres tareas: tarea 1 y tarea 6 (por ser las tareas que mejor nos permitieron conocer la mejora de cada grupo durante la intervención al comparar las habilidades de planificación utilizadas al inicio y al final de la intervención) además de la tarea post intervención (esto reflejaba el posible mantenimiento de la mejoría tras 1 mes sin intervención). Para realizar el análisis secuencial de retardos para cada grupo y tarea:

(1) se eligieron las mismas conductas criterio: escogiéndose aquellas categorías consideradas más relevantes según el objetivo del estudio dado que juegan un papel central en las habilidades de planificación y resolución de las actividades diarias. Específicamente, se eligieron las siguientes categorías, que aparecen solas o coexistiendo con otras (categorías indicadas en negrita en Figura 26):

- Aquellos referidos a los participantes:
 - Todos los del ***criterio ejecución***: *No respuesta* (NR), *Desconecta* (Ds), *Uso incorrecto de estrategia* (UesEr), *Cambio a una estrategia errónea* (CesEr), *Uso correcto de estrategia* (UesC) y *Cambio a una estrategia correcta* (CesC), ya que indicaron la precisión de la respuesta que los participantes emitieron durante la ejecución de la actividad así como su flexibilidad para cambiar de estrategia

- Del **criterio control**: las categorías *interrumpe comprobación* (Ic) y *Regulación* (Rg) dado que evidenciaron la existencia de conductas de control de los participantes sobre su propia acción y en la calidad de la misma.
- Del **criterio detección del error**: las categorías *no detección de error* (Nde) y *Autodetección del error* (Ade) ya que mostraban la capacidad de los niños para actualizar su propia actividad durante la realización de la tarea y por lo tanto para detectar o no los errores producidos.
- Todas las categorías del **criterio evaluación** : *Evaluación no ajustada* (Ena) y *Evaluación ajustada* (Eva) porque la evaluación informa sobre la capacidad de los niños para distinguir si se ha logrado o no un objetivo y les permite examinar su ejecución/resultado comparativamente con las exigencias de la tarea.
- De aquellas categorías referidas al adulto: todas las del instrumento de observación pertenecientes al criterio **ayudas del adulto para que el niño ejecute la actividad**: *Corrección de errores* (Adc), *Ayuda directa* (Adp), *Ayuda indirecta* (Ayi), y *ayuda motivante* (Aym). Fueron elegidos porque involucraban estrategias de andamiaje que brindaban apoyo a los niños en la realización de las tareas.

(2) Como conductas dadas, se consideraron todas las categorías que componen el instrumento de observación (Figura 26).

(3) El análisis secuencial de retrasos se realizó prospectivamente (de +1 a +5 retrasos) y retrospectivamente (de -5 a -1 retrasos); (4) el nivel de significación se fijó en $p < 0,05$.

Para analizar los datos de acuerdo con el *objetivo 5* se realizó una comparación intragrupal (respuestas de los padres y respuestas de las maestras) mediante la prueba no paramétrica de los rangos con signo Wilcoxon en aras de identificar posibles diferencias entre los cambios cognitivos producidos en los dos factores que permite identificar el cuestionario (Memoria de trabajo total e Inhibición total) antes (pretest) y después del entrenamiento (postest), con un nivel de significación de $p < .05$. Las probabilidades de la

prueba de Wilcoxon se acompañaron de medidas de tamaño del efecto utilizando el parámetro *delta* de Cliff (δC) (Cliff, 1993; Fernández y Fernández, 2009). Un valor δ de ± 0.147 tendrá equivaldría a $d = 0.20$, un δ de ± 0.33 corresponderá a una $d = 0.50$, y un δ de ± 0.474 a una $d = 0.80$. Su valor varía entre -1 (las puntuaciones del posttest son mayores que las puntuaciones del pretest) y 1 (las puntuaciones del posttest son menores que en el pretest), y es cero si las dos distribuciones son similares (sin diferencias significativas) (Cohen, 1988).

Se utilizó el SPSS v.19 como programa estadístico y Cliff's Delta Calculator (CDC: Macbeth, Razumiejczyk y Ledesma, 2011) para el cálculo del tamaño del efecto.

PARTE IV: RESULTADOS

4.1 Artículo 1

ANÁLISIS OBSERVACIONAL DE UNA INTERVENCIÓN EN PROCESOS DE MONITORIZACIÓN EN UN NIÑO CON T.G.D.

¹Marian Acero-Ferrero (macero@unizar.es). ¹M^a Luisa Herrero-Nivela. ¹Elena Escolano-Pérez
¹Universidad de Zaragoza (España)

<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v5.704>

Fecha de recepción: 29 de Marzo de 2014

Fecha de admisión: 30 de Marzo de 2014

ABSTRACT

This study aims to review progress in monitoring a child of five years and nine months with pervasive developmental disorders using a pilot program to improve executive function. According to the participant's age and as well as its features, observational methodology is suitable for this research. The results show that monitoring behaviours continue improving and the adult intervention decreases as the intervention proceeds. The child takes the initiative of actions demonstrating more autonomy and rigor in monitoring activity at the end of the intervention.

Keywords: Executive functions, pervasive developmental disorders, observational methodology, monitoring, childhood, intervention.

RESUMEN

El presente estudio pretende examinar el progreso en la monitorización de la actividad de un niño de 5 años y nueve meses con Trastorno Generalizado del Desarrollo aplicando un programa piloto de mejora en función ejecutiva. Tanto por la edad como por las características del participante, la metodología observacional es la más adecuada para esta investigación.

Los resultados indican que las conductas de monitorización de la actividad se van perfeccionando y la intervención del adulto disminuye conforme avanza la intervención. Durante las últimas sesiones, el niño toma la iniciativa de las acciones demostrando así más autonomía y rigor en la monitorización de su actividad.

Palabras clave: Funciones ejecutivas, trastornos generalizados del desarrollo, metodología observacional, monitorización, infancia, intervención.

ANÁLISIS OBSERVACIONAL DE UNA INTERVENCIÓN EN PROCESOS DE MONITORIZACIÓN EN UN NIÑO CON T.G.D.

ANTECEDENTES

Acercamiento al concepto de "función ejecutiva"

Luria (1973) fue el primer autor que sin hacer referencia explícita al término "funciones ejecutivas", conceptualizó el déficit como una serie de trastornos en la iniciativa, la motivación, la formulación de metas y planes de acción y en la automonitorización de la conducta asociada a lesiones frontales.

Muriel Lezak (1982) definió las funciones ejecutivas como aquellas esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y adaptada socialmente.

Posteriormente, se han ofrecido numerosas definiciones sin que, aún en la actualidad, se haya logrado un consenso acerca del número o naturaleza de los componentes que la forman debido, en gran parte, a la dificultad que entraña definir un proceso multidimensional tan complejo (García-Molina et al., 2010). De ahí que numerosos autores hayan empleado el término "paraguas" o "abanico" como figura para resaltar las dificultades de operativizar un concepto que integra tan amplio rango de funciones cognitivas (Martos et al., 2011; Ozonoff, 1995, 2000; Soprano, 2003).

En general, el término "funciones ejecutivas" hace referencia a una serie de mecanismos de alto nivel implicados en la optimización de los procesos cognitivos orientados a la resolución de situaciones complejas o novedosas, que permiten controlar conscientemente el pensamiento y la conducta. Entre los elementos que la componen destacan principalmente capacidades como: memoria de trabajo, planificación, flexibilidad, inhibición, monitorización y control de la acción.

De entre todas ellas, los procesos de monitorización y control (conocida también como metacognición), son los que nos permiten autoevaluar y controlar el proceso de planificación antes de tomar la decisión final para asegurarnos de que la solución al problema es la mejor. La monitorización es uno de las funciones ejecutivas más relevantes porque percata al sujeto de las desviaciones que tiene su conducta sobre la meta deseada y le permite corregir un error antes de obtener el resultado final (Etchepareborda, 2001).

Funciones ejecutivas y autismo

Diversas investigaciones a lo largo de estas décadas han ido arrojando algo de luz acerca del complejo papel que juegan las funciones ejecutivas en la sintomatología autista. La primera investigación sobre funciones ejecutivas en personas con autismo la llevó a cabo Rumsey (1985, cit. Ozonoff, 1995) que evaluando flexibilidad con el Test de Tarjetas de Wisconsin determinó que la muestra de personas con autismo de alto funcionamiento tenía un comportamiento más perseverante que el grupo de control. Más tarde, Prior y Hoffman (1990, cit. Ozonoff, 1995) aplicó la misma tarea a niños con autismo, obteniendo resultados semejantes a los de Rumsey. En una prueba denominada el *laberinto de Milner*, los sujetos con autismo también rindieron peor mostrando dificultades para planificar y para aprender de sus errores.

Las investigaciones decisivas que impulsaron la teoría del déficit de función ejecutiva en autismo fueron las desarrolladas en 1991, de la mano de Ozonoff, Pennington y Rogers. En sus investigaciones exploraban qué déficits podían ser específicos y universales en autismo y considerados por ello, potencialmente primarios en el trastorno. Se administró una amplia batería a niños con autismo de alto funcionamiento que incluía medidas de función ejecutiva, teoría de la mente, percepción de las emociones, memoria verbal, y habilidades espaciales (Ozonoff et al., 1991a). Las funciones ejecutivas fueron el déficit más extendido y universal en el grupo con autismo mientras que los déficits en teoría de la mente sólo los mostraron las personas con bajo nivel verbal (Ozonoff, et al., 1991b). La revisión realizada por Pennington y Ozonoff (1996) sobre función ejecutiva en autismo demuestra que en 13 de los 14 estudios examinados existen alteraciones en tareas de función ejecutiva. Revisiones más recientes (Hill, 2004) detectan la existencia de dificultades en el funcionamiento ejecutivo en individuos con autismo en todas las edades y niveles de funcionamiento. Específicamente las pruebas relativas a un posible déficit en la monitorización detectan la existencias de ciertas dificultades pero no son concluyentes pues el comportamiento perseverante ha sido considerado como una expresión del déficit de autocontrol y las tareas experimentales diseñadas específicamente para evaluar el autocontrol no han sido suficientemente probadas (Hill, 2004).

Este trabajo parte pues de la abundante literatura que confirma el déficit en función ejecutiva presente en los trastornos del desarrollo que paradójicamente, contrasta con la escasez de propuestas de intervención en ésta

EL PODER DE LAS EMOCIONES: PSICOLOGÍA POSITIVA

área concreta. Son varios los autores que corroboran este hecho: “*La teoría del déficit ejecutivo no ha inspirado programas de adiestramiento de forma tan natural como lo ha hecho la teoría del déficit en Teoría de la Mente*” (Russell, 2000, p. 18), “*A pesar de reconocerse la importancia de las funciones ejecutivas en el fenotipo autista, son limitados los programas de intervención (...) y, de los existentes, son pocos los que han estudiado su eficacia*” (Martos et al., 2011, p. 152).

Por todo ello, sería crucial desarrollar programas que mejoren las habilidades cognitivas concretas que en autismo se encuentran más deficitarias. Estas capacidades de pensamiento constituyen la base para el aprendizaje en los primeros cursos escolares y son esenciales para el desenvolvimiento de la persona en la vida diaria.

OBJETIVO

Conocer los patrones de conducta relacionados con la monitorización que el niño despliega en su desempeño de actividades durante las sesiones de intervención para determinar el efecto que tiene el programa sobre esta función ejecutiva en concreto.

PARTICIPANTE

El participante del presente estudio ha sido un niño de cinco años y nueve meses con diagnóstico previo de Trastorno Generalizado del Desarrollo no especificado. El diagnóstico clínico del niño, se ha realizado siguiendo los criterios establecidos por el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales de la Asociación Americana de Psiquiatría, en su cuarta edición DSM IV (A.P.A., 1995).

MÉTODO

La metodología que mejor se adapta al objetivo que persigue la investigación es la observacional ya que cumple todos los requisitos exigidos para su uso al tratar de apresar el comportamiento espontáneo de niño (indicadores conductuales de monitorización) en contexto natural. Además, atendiendo a la edad del participante en el estudio y a sus características, de entre todas las metodologías existentes, la metodología observacional es la que más posibilidades de aplicación ofrece al investigador para apresar las competencias de las primeras edades.

Instrumentos a utilizar

Por los requerimientos del diseño necesitamos utilizar distintos tipos de instrumentos:

Instrumento de intervención

Programa piloto de mejora de las funciones ejecutivas del cual se quieren evaluar los procesos de monitorización. Consta de 18 sesiones de media hora de duración, se aplica dos veces por semana.

Instrumento de observación

En función de las características de nuestro estudio, hemos optado por la utilización de un instrumento mixto de registro tipo formato de campo por ser más flexible y estar indicado especialmente en situaciones empíricas complejas (como es nuestro caso), en que se requiere apresar la ocurrencia de varias acciones simultáneamente, lo que no es posible llevar a cabo con un sistema de categorías. Lo que no exige que en algunos de los criterios que configuran el formato de campo se inserte un sistema de categorías exhaustivo y mutuamente excluyente. Nuestro instrumento pues, se caracteriza por la complementariedad entre formato de campo y sistema de categorías (Anguera, 1991; Anguera et al., 2007).

Para elaborar el instrumento de observación, nos hemos apoyado en las observaciones de la conducta grabadas en vídeo, en instrumentos utilizados por otros investigadores (Davis-Unger et al., 2008; Escolano, 2009; Muñoz, 2004; Whitebread et al., 2009) y en el corpus teórico existente en función ejecutiva en Trastornos Generalizados del Desarrollo.

En función de los objetivos de nuestro estudio, se determinaron los criterios o ejes del instrumento. Una vez determinados los criterios, se desglosaron en un listado no cerrado de conductas recabadas en base a los criterios para la construcción del instrumento.

ANÁLISIS OBSERVACIONAL DE UNA INTERVENCIÓN EN PROCESOS DE MONITORIZACIÓN EN UN NIÑO CON T.G.D.

El proceso fue largo y minucioso puesto que en todo momento se sometió a iteración entre el plano teórico y la realidad. Finalmente y por consenso quedaron configurados criterios y categorías tal como puede verse en la figura 1.

Figura 1. Criterios y su desglose en categorías.

Criterio		Conducta/categoría
Participantes	N	Niño
	A	Adulto
Acción adulto	PrT	Propone tarea
	AydP	Ayuda directa/ da pautas
	AydE	Ayuda directa corrige error
	Ayi	Ayuda indirecta
	AyM	Ayuda motivante
Ejecución	Cor	Correcta
	CorIn	Correcta pero incompleta
	Inc	Incorrecta
	IncRI	Incorrecta pero relacionada
Monitorización	Comp	Comprobación
	AE	Auto-detección del error
	DE	Detección de error
	NDE	No detecta el error
	CmP	Comentarios acerca del proceso
Evaluación	EvAj	Evaluación ajustada
	EvNAj	Evaluación no ajustada
Justificación de la ejecución	JEj	Justificación de la ejecución

Posteriormente, se asignó un código a cada una de las conductas anotadas y se definieron de manera provisional las categorías y criterios, sometiendo al instrumento al control de calidad. La validez de contenido de los criterios y categorías se determinó por el juicio de expertos. La fiabilidad se obtuvo por una doble vía: a) cualitativa, mediante fiabilidad consensuada, totalmente admitida en este tipo de investigaciones, (Herrero, 1989) y que se llevó a cabo entre los miembros del equipo y b) fiabilidad cuantitativa utilizando el coeficiente Kappa de Cohen (1968) que garantiza la calidad del dato. Para su obtención se registran y codifican las sesiones de observación dos observadores simultáneamente, obteniéndose así fiabilidad consensuada. De las 18 sesiones de observación, se decidió registrar todas ellas hasta alcanzar una alta fiabilidad que se consiguió en la sesión 7, a partir de este momento, se eligió de forma aleatoria tres sesiones más.

Si la fiabilidad a partir de la sesión 7 no alcanzaba un nivel por encima de 0.80, se volvía a repetir el registro de las tres sesiones anteriores no registradas por los dos observadores. En la tabla 1 se registran los datos de fiabilidad conseguidos:

Tabla 1. Datos de fiabilidad obtenidos.

Sesiones	1	2	3	4	5	6	7	11	15	18
Kappa	0.98	0.89	0.71	0.98	1	0.811	1	1	0.94	0.77

La fiabilidad final del instrumento arrojó un resultado de 0.95 considerándose que el instrumento reunía suficientes criterios de calidad para ser utilizado.

En la última fase del proceso se definieron todas y cada una de las categorías de manera definitiva, prestando especial dedicación a aquellas que podían llevar a confusión.

EL PODER DE LAS EMOCIONES: PSICOLOGÍA POSITIVA

Instrumento de registro de datos observacionales

De entre los distintos instrumentos de registro de datos observacionales, se ha utilizado para el registro y codificación de los datos el programa Match Vision (v.3.0) (Castellano, Perea and Alday, 2005), especialmente diseñado para trabajar con formatos de campo.

Instrumentos técnicos de recogida de datos observacionales

La recogida de datos brutos se ha realizado con una cámara de video convencional, que ha permitido el registro en formato digital, visible directamente en el ordenador.

Instrumentos para el análisis de datos observacionales

SDIS-GSEQ (Bakerman et al., 2011) un análisis secuencial de retardos que permite detectar patrones de conducta o regularidades en las conductas registradas, posibilitando conocer si la ocurrencia de un determinado evento se relaciona con otros con más fuerza de la esperada por azar.

Theme v.5 (Magnusson, 2000), que permite la detección de patrones temporales (T-patterns). A diferencia del análisis secuencial de retardos que extrae patrones de conducta explícitos, los T-patterns son capaces de detectar patrones de conducta repetitivos en el tiempo que permanecen ocultos en el registro y que serían muy difíciles de descubrir usando otros métodos. El programa permite la representación gráfica de las conductas (dendogramas) que ocurren en el mismo orden con distancias temporales que prácticamente permanecen invariables.

Cada una de estas técnicas aporta distinto tipo de información que se complementa otorgando así al estudio mucha más riqueza en los resultados.

RESULTADOS

En primer lugar se expondrán los patrones de conducta secuenciales obtenidos con el GSEQ-SDIS para conocer como una conducta considerada como criterio es capaz de generar en retardos sucesivos la aparición de otra/s conducta/s. Posteriormente se analizarán los T-Patterns o patrones temporales. Estos análisis permitirán conocer los patrones de conducta relacionados con la monitorización que el niño para determinar el efecto del programa a lo largo de las sesiones y así averiguar si la intervención ha generado algún cambio en los patrones de conducta en el niño en relación a las funciones ejecutivas trabajadas, en concreto a la monitorización de su actividad.

Patrones de conducta secuenciales

Con la finalidad de obtener mayor información acerca de la evolución que experimentan los procesos de monitorización a lo largo de la intervención, es conveniente conocer en primer lugar, si se dan conductas que se relacionan con el constructo objeto de nuestro estudio en el transcurso de la intervención. La tabla 2 muestra que desde las primeras sesiones existen manifestaciones de funciones ejecutivas que evolucionan y se enriquecen durante el transcurso de la intervención

Tabla 2. Frecuencia de aparición de indicadores de monitorización.

Sesiones	1	2	3	4	5	6	7	11	15	18
Kappa	0.98	0.89	0.71	0.98	1	0.811	1	1	0.94	0.77

Dada la gran cantidad de datos y para poder comprobar la evolución que experimenta el niño en monitorización, hemos agrupado las sesiones en tres momentos temporales, trabajando con niveles de significatividad del 95%.

En el análisis de patrones extraído del SDIS-GSEQ, destaca en la primera agrupación de sesiones como patrón dominante intercalado adulto-niño durante las primeras sesiones, en que la ayuda explícita por parte del adulto lleva a la resolución exitosa de la tarea.

ANÁLISIS OBSERVACIONAL DE UNA INTERVENCIÓN EN PROCESOS DE MONITORIZACIÓN EN UN NIÑO CON T.G.D.

Tabla 3. Patrón de conducta que se demuestra la alternancia de conductas adulto-niño.

AAydP	NCorAMp	AAydP	NCor	AAydP	AOrdAyiNCor
AAyi					

Cuando hay una corrección adulta del error cometido, hay ocasiones que el niño es capaz de corregirlo, pero en otras persiste en patrones de respuesta equivocados como muestra la tabla 4.

Tabla 4. Patrón que evidencia una corrección adulta y una persistencia en el error del niño.

	NCorDEr			
AAydE	NIncNDEr	NCorInImm	NIncNDEr	AOrdAyi

Esta dificultad, llega a repercutir también en los procesos de evaluación de la ejecución tal como se refleja en la tabla 5. Posteriormente el niño, con ayuda del adulto, llega en ocasiones a corregir el error.

Tabla 5 y 6. Patrones de conducta que muestran la persistencia en una autoevaluación no ajustada.

		NEvNAj		NCorAEr
NEvNAj	AAydP	NIncNDErEvNAj	NCmP	NCor NInc
.....				
		NIncAEvNAj		
		NIncNDErEvNAj		
	A2AydP	NCor		
		NCorAEr		
		NCorAEr		
.....				

En la segunda agrupación de sesiones, es ya el niño el que inicia secuencia de acción en muchos casos: comprueba que la ejecución la lleva a cabo de manera correcta (Comp), detecta errores corrigiéndolos (DEr) y realiza evaluaciones más ajustadas de su propia ejecución (EvAj) aunque sigue entrelazando su actividad con el adulto que tiene una intervención muy directiva aún, ordena (ord), corrige error (AydE).

Tabla 7. Patrones en los que la conducta criterio la inicia el niño.

NComp	NCor	AAydP	NIncDEr	AOrd	AOrdAydP
NDEr	NCor	AAydE	AAyM	AAydP	
	NInc		AOrdAydP	NCor	
NEvAj	AAyM	APrT	AOrd	NCorImm	2Ayi

Otro aspecto relevante es el incremento de verbalizaciones acerca del proceso de ejecución por parte del niño (CmP) y que en determinados casos inicia el mismo, este aspecto se relaciona con procesos de autorregulación de la propia actividad.

EL PODER DE LAS EMOCIONES: PSICOLOGÍA POSITIVA

Tabla 8. Patrones de verbalización de la actividad.

Sesión8	Patrón	Frecuencia
	n.usest.inm.dira.v.cor (n.usest.inm.dirih.v.cor a2.prt)	7
	n.usest.inm.dira.v.cor (a2.prt n.usest.inm.dirih.v.cor)	7
	a2.prt (n.usest.inm.dirih.v.cor,n.usest.inm.dira.v.cor)	6
	n.usest.inm.dirih.v.cor (a2.prt n.usest.inm.dira.v.cor)	8
	n.usest.inm.dirih.v.cor,n.usest.inm.dira.v.cor) a2.prt)	6
	((n.usest.inm.dirih.v.cor a2.prt) n.usest.inm.dira.v.cor)	7
	((n.usest.inm.dira.v.cor a2.prt) n.usest.inm.dirih.v.cor)	8
	a2.aym (a2.aydp n.pr)	3
	a2.prt (n.usest.inm.dira.v.cor,n.usest.inm.dirih.v.cor)	8
	a2.prt n.usest.inm.dira.v.cor	50
	a2.aydp a2.ayde	5
	n.usest.inm.dira.mix.inc a2.aydp	3
	n.usest.inm.dirih.v.cor,n.usest.inm.dira.v.cor	7
	n.usest.inm.dira.v.cor a2.prt	47

verbalización de la actividad.

Centrados en la última agrupación de sesiones es significativa la presentación en varias ocasiones de patrones en los que el niño comienza la actividad y la continúa en el siguiente retardo sin intervención por parte del adulto. Esto muestra que el niño ya es capaz de controlar una secuencia de pasos orientados hacia una meta por sí mismo.

Tabla 9. Patrón de intervención del niño a lo largo de varios retardos.

NCor	NComp	AAyi	NComp	NCor	NComp
	NComp	NCor	NComp		
	NCor		NCor		
NCor	NCor				

Mostraremos a continuación los patrones temporales más relevantes obtenidos trabajando a un nivel de significación del 95%.

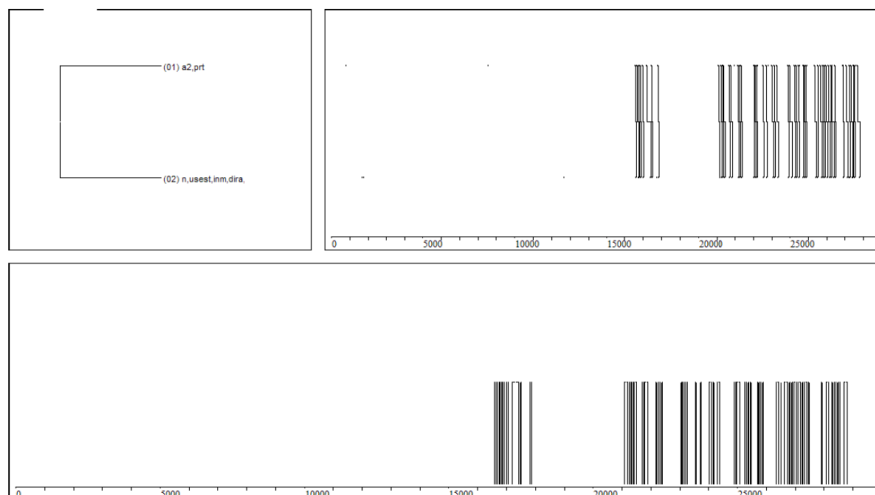
Tabla10. T-Patterns obtenidos en la sesión 8.

	APrT	NCor
NCmP	NCor	NComP

Los patrones relativos a procesos de monitorización se van enriqueciendo progresivamente. En la sesión 8 aparecen además de comprobaciones durante la realización de tareas que exigen en algunos casos atención dividida (a,prtn,cor) n,comp), comentarios por parte del niño acerca de cómo se está desarrollando la actividad (a,prtn,cmp). Lo que más llama la atención en esta sesión es la elevada frecuencia de determinados patrones repetitivos. Consultando el dendograma de la figura 2 y 3, la distribución en el tiempo de la sesión se presenta de la siguiente manera:

ANÁLISIS OBSERVACIONAL DE UNA INTERVENCIÓN EN PROCESOS DE MONITORIZACIÓN EN UN NIÑO CON T.G.D.

Figura 2 y 3. Dendogramas que muestran la distribución de un patrón repetitivo en el tiempo.



Como podemos comprobar, los patrones conductuales están muy próximos en el tiempo, lo que nos indica que se han producido así por exigencias de la tarea.

Los patrones que representan procesos ejecutivos de monitorización se van asentando durante las últimas sesiones, mostrando una alta frecuencia de aparición y dejando al niño como protagonista conductual exclusivo, tal como muestra la tabla 11.

Tabla 11. T-Patterns de la sesión 18.

Sesión 18	Patrón	Frecuencia
	((n.cora.prt) n.comp	5
	n.cora.prt	9
	n.corn.comp	6
	n.comp.n.cor	5
	n.prt.comp	7

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que los procesos de monitorización se manifiestan aunque de una forma muy sencilla e incipiente, desde el inicio de la intervención y que han ido evolucionando en momentos posteriores haciéndose más consistentes y complejos.

La monitorización de la actividad ha ido evolucionando desde patrones en los que se necesitaba la ayuda directa del adulto a otros en los que el niño es más autónomo, inicia la acción y la secuencia en posteriores pasos. El control y evaluación han mejorado puesto que las conductas inadecuadas como la autoevaluación no ajustada ha ido perdiendo fuerza y otros comportamientos relacionados como las comprobaciones han ido aumentando conforme avanzaban las sesiones. Se advierte que las conductas de autoevaluación ajustada se han mantenido estables en el tiempo pero en determinadas sesiones se han incrementado. Será necesario consultar qué factor ha podido provocar esta conducta para poder replicarlo con posterioridad.

La escasez de evaluación de las intervenciones junto con la inexistencia de programas de mejora en función ejecutiva en el campo del autismo hacen que este trabajo suponga un primer paso en el intento de mejorar la práctica de las intervenciones en el ámbito cognitivo que se están llevando a cabo actualmente en niños con tras-

EL PODER DE LAS EMOCIONES: PSICOLOGÍA POSITIVA

tornos del espectro autista. Aunque ya se han expuesto de forma teórica, los déficits que en las personas con Trastornos del Espectro Autista provoca la disfunción ejecutiva, estas se traducen en dificultades prácticas tanto en la vida diaria de los niños como en los requerimientos académicos que la escuela exige. Las intervenciones que favorecen la inclusión social y que se dirigen a minimizar los déficits específicos, contribuyen a aumentar la protección de estos niños frente a la vulnerabilidad social a la que se exponen.

REFERENCIAS

- American Psychiatric Association (1995). *DSM-IV Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Washington, DC: Author.
- Anguera, M.T. (1991). Proceso de categorización. En M.T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica*. Vol.1. Fundamentación (pp. 115-167). Barcelona: PPU.
- Anguera, M. T., Sastre, S., Escolano, E. y Blanco-Villaseñor, A. (2007, Febrero). Codificación y registro de observaciones del desarrollo mediante Match Vision Studio y análisis de datos mediante Thème. Comunicación presentada en el X Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud, Barcelona.
- Anguera, M.T., Magnusson, M.S. y Jonsson, G.K. (2007). Instrumentos no estándar. *Avances en medición*, 5(1), 63-82.
- Bakeman, R., & Quera, V. (2011). *Sequential Analysis and Observational Methods for the Behavioral Sciences*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Castellano, Perea and Alday, L. (2005). Match Vision Studio V3.0. Paper presented at Measuring Behavior 2005. 5th International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research. Wageningen, The Netherlands.
- Cohen, J. (1968). Weighed kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin*, 70(4), 213-220.
- Davis-Unger, A., & Carlson, S.M. (2008). Development of Teaching Skills and Relations to Theory of Mind in Preschoolers. *Journal of Cognition and Development*, 9(1), 26-45.
- Escolano-Pérez, E. (2009). *Desarrollo protológico diferencial: Niños gemelos con discordancia de peso al nacer*. Tesis Doctoral. Universidad de La Rioja.
- Etchepareborda, M.C. (2001). Perfiles neurocognitivos del espectro autista. *Revista de neurología clínica*, 2(1), 175-192.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustárriz, J., Luna-Lario, P., Ibáñez, J. y Duque, P. (2010). ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas? *Revista de Neurología*, 50, 738-746.
- Herrero, M.L. (1989). *Incidencia de la historia personal en el comportamiento en el aula: Estudio observacional analítico*. Tesis Doctoral no publicada. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Hill, E.L. (2004). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental Review*, 24, 189-233.
- Lezak, M.D. (1982). The problem of assessing executive functions: *International Journal of Psychology*, 17, 281-297.
- Luria, A.R. (1973). *El cerebro en acción*. Barcelona: Martínez Roca.
- Magnusson, M.S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior. T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32(1), 93-110.
- Martos-Pérez, J. y Paula-Pérez, I. (2011). Una aproximación a las funciones ejecutivas en el trastorno del espectro autista. *Revista de Neurología*, 52(1), 147-153.
- Muñoz, J. (2004). *Enseñanza-aprendizaje en estrategias metacognitivas en niños de educación infantil*. Burgos: Servicio publicaciones Universidad de Burgos.
- Ozonoff, S., Pennington, B.F. y Rogers, S.J. (1991a). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 1081-1105.

ANÁLISIS OBSERVACIONAL DE UNA INTERVENCIÓN EN PROCESOS DE MONITORIZACIÓN EN UN NIÑO CON T.G.D.

- Ozonoff, S., Rogers, S.J. y Pennington, B.F. (1991b). Asperger's syndrome: evidence of an empirical distinction from high-functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32,1107-1122.
- Ozonoff, S. (1995). Executive functions in autism. En E. Shoppler, & G.B. Mesibov (Eds.), *Learning and cognition* (pp 199-219). Nueva York: Plenum Press.
- Ozonoff, S. (2000). Componentes de la función ejecutiva en el autismo y otros trastornos. En J. Russell (Ed.), *El autismo como trastorno en la función ejecutiva* (pp.178-201). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Ozonoff, S., South, M. & Provençal, S. (2005). Executive functions. In F.R. Volkmar, R. Paul, A. Klin, & D. Cohen (Eds.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders* (3rd ed., pp.606-627). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Pennington, B.F, & Ozonoff, S. (1996). Executive function and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.
- Russell, J. (2000). *El autismo como trastorno de la función ejecutiva*. Madrid: Panamericana.
- Soprano, A.M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37(1), 44-50.
- Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D.P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., Almeqdad, Q., & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and Learning*, 4(1), 63-85.

4.2 P.I.F.EN.A.

FICHA TÉCNICA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN FUNCIONES EJECUTIVAS PARA NIÑOS CON AUTISMO

Nombre: Programa de entrenamiento en funciones ejecutivas para niños con autismo (P.I.F.E.N.A.).

Autora: Marian Acero-Ferrero

Destinatarios: Abarca amplios niveles de competencia, desde niños con autismo con necesidades de apoyo nivel uno (en edades comprendidas entre 5 y 9 años) hasta niños con necesidades de apoyo nivel tres (en edades comprendidas entre 5 y 12 años).

Profesionales: El programa se presenta como recurso para ser utilizado por profesionales de la educación: pedagogos, psicólogos, maestros especialistas en pedagogía terapéutica o por otros titulados afines a estas disciplinas.

Objetivo: Mejorar el rendimiento en los procesos ejecutivos que son deficitarios en niños con autismo priorizando la funcionalidad, es decir, que los aprendizajes que el niño adquiera sean de utilidad en los diferentes contextos en los que se desenvuelve.

Contenidos: PIFENA trabaja diferentes componentes ejecutivos que configuran los seis bloques de los que consta el programa: 1) generación; 2) planificación; 3) inhibición, 4) monitorización, 5) memoria de trabajo y 6) flexibilidad. Cada bloque lo componen distintas tareas que describen una actividad cognitiva general relacionada con el componente ejecutivo al que corresponden. A su vez, cada tarea se desglosa en niveles de dificultad creciente. Cada nivel reúne una serie de actividades en las que se van retirando apoyos que se proporcionan para la resolución de la actividad. El nivel óptimo de resolución de una tarea es llegar a no introducir ningún apoyo. En la mayoría de las tareas existe un nivel 0 que no entrena en sí una función ejecutiva pero establece los requisitos mínimos para acceder a los niveles posteriores por lo que constituye un prerrequisito necesario para su adquisición. Todos los bloques tienen una tarea específica que entrena habilidades para la vida diaria y que facilita la transferencia a otros contextos de las habilidades ejecutivas entrenadas.

Duración y temporalización: La intervención se desarrolla durante durante tres meses consecutivos, como mínimo tres sesiones semanales de aproximadamente media hora de duración cada una (la duración puede ser adaptada en función de las características del participante y de la tarea).

Metodología: El eje fundamental en torno al cual gira la intervención es el juego puesto que para el niño, constituye el principal impulsor del aprendizaje. El carácter lúdico de las tareas así como el contexto natural en el que se desenvuelve la intervención, crea un entorno motivante que favorece el aprendizaje significativo, la interacción positiva y la comunicación.

La metodología en la que se basa la totalidad del programa está inspirada en los principios generales y elementos comunes que presentan los programas a los que se les ha evaluado su eficacia, criterios mínimos de calidad e indicadores fundamentales que deben guiar la intervención dirigida a las personas con T.E.A.

Como se parte de una evaluación previa que identifica los puntos fuertes y débiles, la intervención se personaliza ajustándose al nivel individual de cada niño.

La estructuración del programa y la gradación en dificultad creciente de las tareas, fomentan la adquisición correcta de los aprendizajes así como el progresivo desarrollo de la autonomía del niño.

El modelado y los apoyos visuales aseguran la comprensión. Las ayudas que se proporcionan, basadas en el aprendizaje sin error, están orientadas a disminuir la brecha entre la zona de desarrollo próximo y la potencial mediante el andamiaje que el adulto proporciona al niño para guiarle. Por otro lado, a lo largo de todo el programa se promueve el refuerzo positivo y el aprendizaje mediante autoinstrucciones como modo de regulación y resolución de las tareas.

El programa no se limita a entrenar determinadas competencias cognitivas en el niño sino que está orientado a la transferencia de esos aprendizajes para que sean funcionales en todos los contextos en los que se desenvuelve.

Aplicación del programa: Individual

Recursos: Manual de intervención, que recoge las indicaciones detalladas para la implementación del programa. El resto de material manipulativo que se utiliza es de fácil acceso por tratarse de objetos cotidianos.

Introducción general

El término funciones ejecutivas se utiliza para designar a aquellos procesos cognitivos de alto nivel que se ven implicados en la dirección de pensamientos, emociones y conductas durante la resolución activa de un problema, especialmente de aquellos que requieren un enfoque novedoso (Carlson, Zelazo & Faja, 2013; Diamond, 2013). Estas habilidades aunque son independientes tienen un rasgo común: todas ellas hacen referencia a la capacidad que tiene el individuo de adaptarse al entorno para lograr superar situaciones específicas, lo que le permitirá desenvolverse con éxito en su vida diaria (García-Molina et al., 2007). Consecuentemente, déficits en el funcionamiento ejecutivo conllevan dificultades en la adaptación emocional y conductual (Panerai et al., 2014), siendo comunes en numerosos trastornos como el TEA (Nieto et al., 2006).

El TEA incluye alteraciones en dos dominios (DSM-5; American Psychiatric Association, 2013): 1) Déficits persistentes en la comunicación y la reciprocidad social en los diferentes contextos, no atribuibles a un retraso general del desarrollo; y 2) patrones de comportamiento, intereses o actividades restringidas y repetitivas que se manifiestan en diferentes aspectos de la vida del individuo. En el DSM-5 se introduce un continuo de severidad y afectación en cada uno de los dominios afectados facilitando la identificación de la gran heterogeneidad sintomática, y establece diferentes niveles de competencias y necesidad de apoyo de los individuos (Nivel 3: requiere un apoyo muy substancial; Nivel 2: requiere apoyo substancial; Nivel 1: requiere apoyo).

Bajo los principales criterios de diagnóstico subyacen, además, determinados aspectos cognitivos que marcan su estilo de aprendizaje y funcionamiento cotidiano, entre ellos déficit en el funcionamiento ejecutivo. Estos déficits ejecutivos explicarían trastornos cualitativos de planificación y flexibilidad presentes en todas las edades y niveles de funcionamiento, haciéndose extensivas a la vida cotidiana de la persona (Geurts, deVries & van den Bergh, 2014; Smithson et al., 2013).

La abundante literatura que confirma déficits ejecutivos en TEA contrasta llamativamente con la escasez de programas de intervención cognitiva sólidamente fundamentados y evaluados en el campo del autismo (Belinchón et al., 2005; Belinchón et al., 2008; Güemes et al., 2009; Ozonoff et al., 2005; Russell, 2000). Esta carencia se manifiesta todavía más en lo referido al nivel de transferencia de la estrategia de aprendizaje aprendida a otros contextos diferentes al de entrenamiento, aspecto que constituye el principal objetivo de cualquier intervención. Así, los programas de rehabilitación neuropsicológica basados en estimulación cognitiva directa aunque han demostrado su eficacia en actividades que se han trabajado directamente en la rehabilitación cognitiva, no han obtenido resultados tan concluyentes al evaluar la capacidad de transferencia del aprendizaje a la vida cotidiana (Ponsford & Kinsella, 1988).

Este aspecto cobra especial relevancia teniendo en cuenta la hipótesis de la reducción de la transferencia en personas con TEA (Plaisted, 2001) explicada desde el déficit de coherencia central. Esta dificultad se manifiesta a la hora de abstraer los principios que subyacen a la resolución de problemas, quedándose con lo específico y manifestando grandes obstáculos para generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas (Sotillo et al., 2010).

Este programa basado en la estimulación cognitiva directa, surge pues ante esta necesidad y tiene por objetivo el entrenamiento de funciones ejecutivas para niños con TEA.

Estructura de P.I.F.E.N.A.

Pese a que las funciones ejecutivas son un constructo multifacético complejo, podemos determinar alguno de los subprocesos que lo componen y que en autismo parece que se hayan alterados (Hill, 2004): planificación, memoria de trabajo, inhibición, monitorización, generación y flexibilidad.

Estos subprocesos ejecutivos son los que configuran los seis bloques de los que consta el programa P.I.F.E.N.A. Estos bloques aunque se trabajan por separado se encuentran relacionados entre sí, pues muchas de las tareas requieren la puesta en marcha de más de un subproceso para su resolución pese a que el subcomponente ejecutivo dominante sea el de un bloque en concreto.

Como se puede observar en la figura 0 cada bloque se compone de diferentes tareas que describen una actividad cognitiva general relacionada con el componente ejecutivo al que corresponden. Las tareas se jerarquizan en niveles de acuerdo a cómo se manifiesta ese hito cognitivo en desarrollo típico. Prácticamente en todas las tareas existe un nivel 0 que establece los requisitos mínimos para acceder a niveles posteriores.

Este programa, está confeccionado siguiendo los principios básicos que orientan cualquier intervención en autismo (Frontera, 2012). Por ello, aunque esta dirigido a promover la funcionalidad y la transferencia de los aprendizajes en todas las tareas que plantea, en todos los bloques que lo constituyen existe una tarea que entrena específicamente habilidades para la vida diaria. Cada nivel reúne una serie de actividades. Para su aplicación, cada una de ellas contiene: una descripción; instrucciones concretas para su aplicación; enumeración de los apoyos que se pueden proporcionar para facilitar la resolución de la actividad; explicación sobre las respuestas consideradas o no erróneas y momento en que se da por finalizada la actividad.

La secuenciación de las actividades se ha realizado siguiendo las principales estrategias que guían el aprendizaje adaptadas a la particular forma de aprender que tienen las personas con autismo. Su procesamiento, preferentemente visual (Hermelin & O'Connor, 1970), hace que los apoyos visuales faciliten la comprensión de la tarea y por tanto se incrementen las posibilidades de éxito (Mesibov et al., 2002). Las actividades se plantean en un sistema gradual de retiradas de apoyos con el fin de fomentar la independencia y autonomía del niño (AETAPI, 2011): 1) modelado e imitación; 2) apoyos visuales; 3) apoyo auditivo. El nivel óptimo de resolución de una tarea es llegar a no introducir apoyos. En cada actividad el participante recibe feedback de su ejecución (ayudas de mediación inspiradas en el modelo de autoinstrucciones (Meinchenbaum, 1974). De esta manera, se trabaja también el subproceso de monitorización de forma transversal durante todo el programa favoreciendo la intensidad y generalización de la intervención.

Los símbolos pictográficos utilizados son propiedad del Gobierno de Aragón y han sido creados por Sergio Palao para [ARASAAC \(http://www.arasaac.org\)](http://www.arasaac.org) , que los distribuye bajo [Licencia Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) .

Resultados

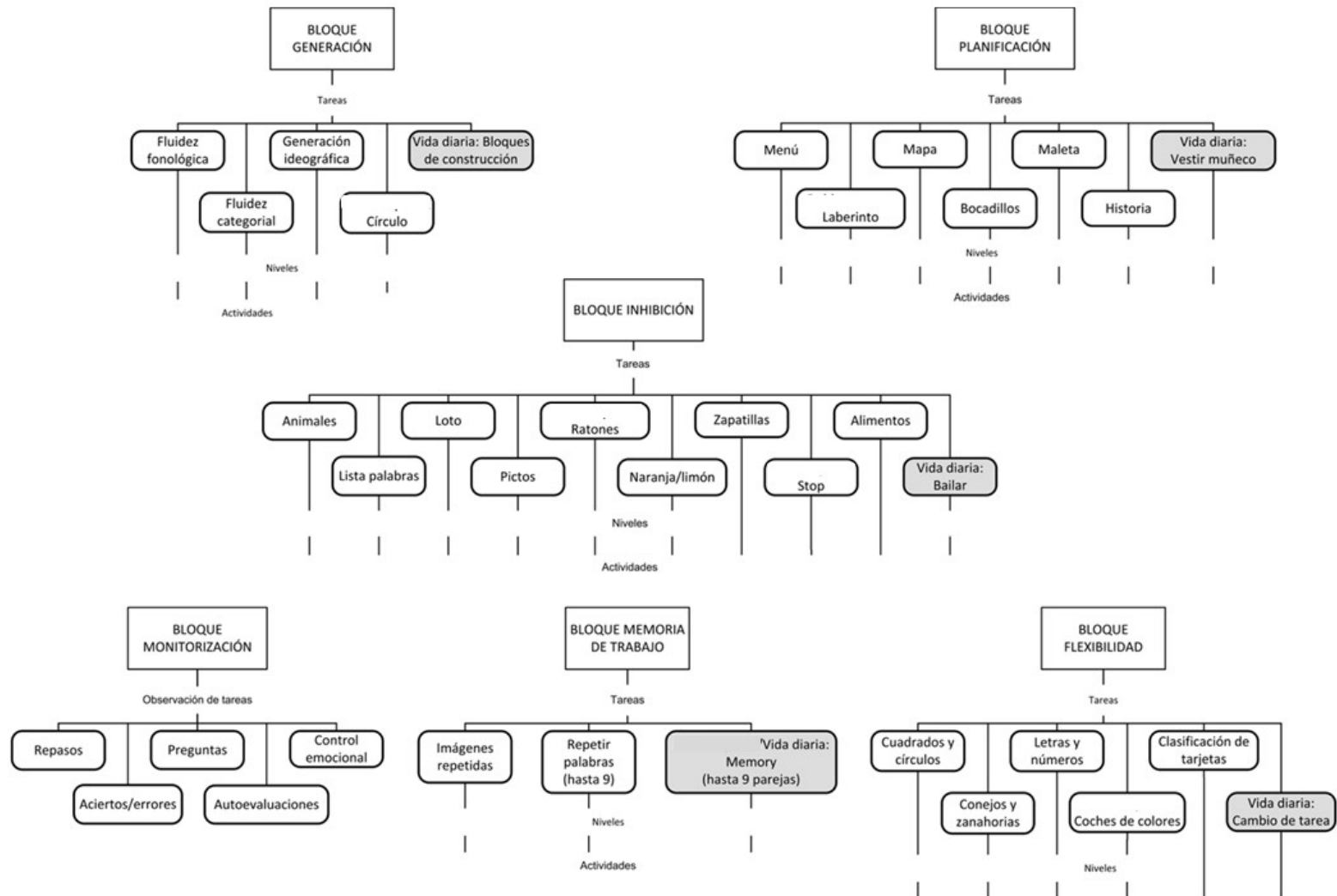


Figura 0: Estructura general del programa

Normas generales de aplicación

Previa a la aplicación del programa de entrenamiento se requiere establecer una línea base que determine el nivel del cual parte cada participante mediante la prueba de nivel. En ella se comienzan a realizar las distintas tareas de cada uno de los bloques desde su nivel inicial actividad tras actividad tal y como se proponen en el programa sin ningún tipo de intervención por parte del adulto (sin ayudas de mediación). El punto de corte en cada tarea quedará establecido por las normas de finalización que rigen cada actividad. La intervención individualizada comenzará una actividad (o en su caso nivel) inmediatamente inferior al establecido en el punto de corte empezando por el bloque en el que mejores resultados haya obtenido el niño.

Referencias

- AETAPI (2011). Propuesta para la planificación de servicios y programas para personas con trastorno del espectro del autismo y sus familias. AETAPI.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental. 5th Edition*. American Psychiatric Publishing.
- Belinchón, M., Posada, M., Artigas, J., Canal, R., Díez, A., Ferrari, M.J., Fuentes, J., Hernández, J.M., Hervás, A., Idiazábal, M.A., J. Martos, Mulas, F., Muñoz, J.M., Palacios, S., Tamarit J. y Valdizán, J.R. (2005) Guía de buena práctica para la investigación de los trastornos del espectro autista. *Revista de neurología*, 41(6), 371-377. doi: [10.33588/rn.4106.2005058](https://doi.org/10.33588/rn.4106.2005058).
- Belinchón, M., Hernández, J.M. y Sotillo, M. (2008). *Personas con Síndrome de Asperger: funcionamiento, detección y necesidades*. CPA-UAM, CAE, FESPAU, ONCE.
- Carlson, S. M., Zelazo, P. D. & Faja, S. (2013). Executive function: body and mind. In P. D. Zelazo (Ed.), *Oxford handbook of developmental psychology: Body and mind*, (pp.706–743). Oxford University Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. doi: [10.1146/annurev-psych-113011-143750](https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750).
- Frontera, M. (2012). Intervención: principios y programas psicoeducativos. En *todo sobre autismo*. Alcaria.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustarroz, J. y Roig, T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de Psicología*, 23(2), 289-299. doi: [10.6018/analesps](https://doi.org/10.6018/analesps).
- Geurts, H. M., de Vries, M. & van den Bergh, S. F. W. M. (2014). Executive functioning theory and autism. In S. Goldstein & J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of executive functioning*, (pp.121–142). Springer.
- Hermelin, B., & O'connor, N. (1970). *Psychological experiments with autistic children*. Pergamon.
- Hill, E.L. (2004). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental Review*, 24, 189–233. doi: [10.1016/j.dr.2004.01.001](https://doi.org/10.1016/j.dr.2004.01.001).

- Meinchenbaum, D. (1974). Self-instructional training: a cognitive prosthesis for the aged. *Human Development, 17*, 273–280. doi: 10.1159/000271350.
- Mesibov, G.B., Browder, D.M., Kirkland, C. (2002). Using Individualized Schedules as a Component of Positive Behavioral Support for Students with Developmental Disabilities. *Journal of Positive Behavior Interventions, 4*(2),73-79. doi:10.1177/109830070200400202.
- Nieto, C., Huertas, J.-A., Ardura, A., y Valdez, D. (2006). Función ejecutiva y estereotipias motoras: Un estudio comparativo. *Estudios de Psicología, 27*, 191–208. doi:10.1174/021093906777571673.
- Ozonoff, S., South, M. & Provençal, S. (2005). Executive functions. In F.R.Volkmar, R. Paul, , A. Klin, D. Cohen (Eds.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders*, (3rd ed., pp.606-627). John Wiley & Sons.
- Panerai, S., Tasca, D., Ferri, R., Genitori D'Arrigo, V. & Elia, M. (2014). Executive functions and adaptive behaviour in autism spectrum disorders with and without intellectual disability. *Psychiatry Journal* :941809. doi: 10.1155/2014/941809.
- Ponsford, J. L. & Kinsella, G. (1988) Evaluation of a remedial programme for attentional deficits following closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 10* (6), 693-708. doi: 10.1080/01688638808402808.
- Plaisted, K. C. (2001). Reduced generalization in autism: An alternative to weak central coherence. In J. A. Burack, T. Charman, N. Yirmiya, & P. R. Zelazo (Eds.), *The development of autism: Perspectives from theory and research*, (pp. 149–169). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Russell, J. (2000). Cómo pueden dar origen los trastornos ejecutivos a una inadecuada “teoría de la mente”. En J. Russell (Ed.), *El autismo como trastorno en la función ejecutiva*, (pp.245-296). Panamericana.
- Sotillo, M., López-Frutos, J. M., & Tripicchio, P. (2010). Mecanismos atencionales en autismo de alto nivel de funcionamiento cognitivo: Una revisión del estado de la cuestión. *Estudios de Psicología, 31*, 133–143. doi:10.1174/021093910804952269.
- Smithson, P. E., Kenworthy, L., Wills, M. C., Jarrett, M., Atmore, K. & Yerys, B. E. (2013). Real world executive control impairments in preschoolers with autism

spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 1967–1975. doi:10.1007/s10803-012-1747-x.

4.3 Artículo 3

Evaluating in the Real- World Interference Control in Children with Autism Spectrum Disorder

Elena Escolano-Pérez¹, Marian Acero-Ferrero¹, María Luisa Herrero-Nivela¹, and M. Teresa Anguera²

¹ Universidad de Zaragoza, España

² Universidad de Barcelona, España

Author Note

Elena Escolano-Pérez  <https://orcid.org/0000-0001-8471-9415>

We have no known conflict of interest to disclose. We gratefully acknowledge the support of the Spanish Government project (FEDER / Ministerio de Ciencia e Innovación - Agencia Estatal de Investigación, Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i): *New approach of research in physical activity and sport from mixed methods perspective* (NARPAS_MM) [SPGC201800X098742CV0], and the Aragon Government Research Group, Grupo de Investigación de Referencia “Educación y Diversidad” (EDI) [Grant number S49_20R].

4.4 Artículo 4



Improvement of Planning Skills in Children With Autism Spectrum Disorder After an Educational Intervention: A Study From a Mixed Methods Approach

Elena Escolano-Pérez*, Marian Acero-Ferrero and M^a Luisa Herrero-Nivela

Department of Psychology and Sociology, University of Zaragoza, Zaragoza, Spain

OPEN ACCESS

Edited by:

Mariona Portell,
Autonomous University of
Barcelona, Spain

Reviewed by:

Encarnacion Sarria,
National University of Distance
Education (UNED), Spain
Elena Herrán Izagirre,
University of the Basque
Country, Spain

*Correspondence:

Elena Escolano-Pérez
eescola@unizar.es

Specialty section:

This article was submitted to
Quantitative Psychology and
Measurement,
a section of the journal
Frontiers in Psychology

Received: 11 September 2019

Accepted: 29 November 2019

Published: 17 December 2019

Citation:

Escolano-Pérez E, Acero-Ferrero M
and Herrero-Nivela ML (2019)
Improvement of Planning Skills in
Children With Autism Spectrum
Disorder After an Educational
Intervention: A Study From a Mixed
Methods Approach.
Front. Psychol. 10:2824.
doi: 10.3389/fpsyg.2019.02824

The literature confirms that individuals with autism spectrum disorder (ASD) have planning deficits. However, few interventions have targeted these deficits. The aims of this study were to: (1) show that the mixed methods approach can be useful in studying planning skills of children with ASD during and after an educational intervention; (2) assess whether the planning skills of two groups of children with ASD improved during the intervention and if this progress was maintained 1 month after completing the intervention. The groups were formed depending on each child's severity level (SL) of ASD according to DSM-5: SL1 (requiring support) and SL2 (requiring substantial support). Each group was composed of four children. In the framework of mixed methods, we used observational methodology, which is considered as mixed methods in itself because it integrates qualitative and quantitative elements. A nomothetic/follow-up/multidimensional observational design was used. Planning skills manifested by children during the intervention were codified, as well as the scaffolding behaviors provided by the educational specialist. These skills and behaviors were also coded in one session, which took place 1 month after the intervention. Coded data of each group were submitted to prospective and retrospective lag sequential analysis. This informed of the sequential structure of planning skills performed by children in interaction with the educational specialist at the beginning and at the end of the intervention, as well as 1 month later after the intervention. The comparison of the patterns obtained in these three temporal moments allowed us to know the improvement of the two groups in the use of planning skills. Results showed that both groups improved their autonomous use of planning skills. However, SL1 group used successfully and autonomously complex planning skills, while SL2 group were unable to achieve this gain. SL2 group progressed in autonomy, but only using basic planning skills. Both groups can further improve their use of planning skills; therefore, the intervention should be adjusted to their characteristics and temporarily extended. These findings contribute to the, as yet, little studied field of intervention and assessment of planning skills in children with ASD using a mixed methods approach.

Keywords: mixed methods, systematic observation, autism spectrum disorder, children, executive functions, planning, lag sequential analysis, educational practice

INTRODUCTION

Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder characterized by: (1) persistent deficits in communication and social reciprocity and (2) patterns of restricted and repetitive behavior, interests, or activities. The consideration of the disorder within a continuity of severity and involvement in each of the two domains facilitates the identification of the great symptomatic heterogeneity within the spectrum. Thus, depending on the severity of the symptoms (and therefore, the support that individuals with ASD require), Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5; American Psychiatric Association, 2013) establishes three severity levels (SL): SL1 = “requiring support”; SL2= “requiring substantial support”; SL3= “requiring very substantial support.”

Under these diagnostic criteria, certain cognitive styles characterize a peculiar learning and a specific daily functioning in people with ASD, which could be explained by the deficit in executive functions (Ozonoff, 1995; Poljac and Bekkering, 2012). Executive functions are high-level cognitive and affective processes that direct thoughts, emotions, and behaviors during an active problem solving, especially those that require a novel approach (Carlson et al., 2013; Diamond, 2013). These set of differentiate skills are both interactive (Ozonoff, 1995) and integrate a wide range of cognitive functions such as planning, monitoring, working memory, flexibility, inhibition, and generativity (Hill, 2004b). An executive dysfunction in ASD is evidenced by numerous empirical studies. This dysfunction includes difficulties in different executive domains that extend to all areas of life and are present in all ages and SL, generating in the person a serious adaptive deterioration that affects their daily functioning (Hill, 2004a; Smithson et al., 2013; Geurts et al., 2014; Panerai et al., 2014; Demetriou et al., 2018; Vogan et al., 2018; Valeri et al., 2019).

Among all the executive deficits present in people with ASD, the one referred to planning is one of those with the highest prevalence and which generates the most difficulties in the individual's daily life. Planning deficit implies problems to choose and implement a sequence of actions to achieve a pre-specified goal (Lezak, 2012). For such planning to be effective, this sequence of actions must be checked, evaluated, and constantly updated. However, people with ASD manifest difficulties in these processes (Hill, 2004a; Olde Dubbelink and Geurts, 2017).

The abundant literature confirming these executive deficits in ASD contrasts with the shortage of cognitive intervention programs aimed at their improvement (Russell, 1997; Ozonoff et al., 2005; Kenworthy et al., 2014; Vogan et al., 2018). Therefore, much more work is needed in order to design effective early interventions. In this regard, it has pointed out the usefulness of ecological environments in which children with ASD participate in game-based activities (Traverso et al., 2015; Rice, 2016; Hillman, 2018; Vogan et al., 2018). Playing is a child's natural way of expression and provides opportunities for his/her development and learning. This makes games an essential tool for children's teaching-learning process and for the systematic observation and analysis of their progress (Fasulo et al., 2017; Otsuka and Jay, 2017; Zosh et al., 2018). However, despite its

importance, there are few works that carry out a valid and reliable child intervention and evaluation based on games (Salcuni et al., 2017; Hillman, 2018).

Another aspect that has also shown influence on the development of executive functions in children is social interaction (Carlson, 2009; Lewis and Carpendale, 2009; Amadó et al., 2016; Susic-Vasic et al., 2017). Modeling, anticipation, and scaffolding are the most common social interaction strategies (Bibok et al., 2009; Hughes and Ensor, 2009; Devine et al., 2016). In this study, we focus on scaffolding. It refers to the process by which adults help, plan, and organize the activity of children so that they can carry out a task that goes beyond their skill level (Wood et al., 1976; Vygotsky, 1978). In this regard, the importance of reinforcing messages providing emotional support in favoring the performance of certain executive capacities has also been evidenced (Vandenbrouck et al., 2017). In short, the literature indicates that fundamental aspects for an effective intervention of executive functions in children with ASD are: (a) that it takes place in an ecological context, (b) where the child develops playful activities, and (c) in company of an adult who offers an adequate scaffolding.

Regarding the methodological issues for the evaluation of executive functions in children with ASD, the mixed methods approach is the most appropriate strategy as it integrates qualitative and quantitative elements. Within this perspective, the idoneous option is systematic observation since it allows to capture spontaneous behaviors as they occur in a natural context (Portell et al., 2015a,b), and therefore, is the most appropriate methodology for assessing interventions in young children in ecological environments (Anguera, 2001; Whitebread and Pino-Pasternak, 2013). Taking into account the aforementioned benefits of the children's games, and given that playing is a ubiquitous and universal aspect of childhood, the systematic observation of a child's behavior in a playful context offers a wealth of information and a variety of nuances that allow describing, explaining, and understanding fundamental aspects of child development and learning imperceptible with other methodologies (Escolano-Pérez et al., 2017).

Observational methodology nowadays is considered in itself as mixed methods because it integrates qualitative and quantitative elements in QUAL-QUAN-QUAL phases (Anguera et al., 2017, 2018a,b; Arias-Pujol and Anguera, 2017; Del Giacco et al., 2019; Portell et al., 2019). In a first QUAL phase an *ad hoc* observation instrument must be elaborated and data must be codified based on an order or sequence criterion, thus making it possible to capture in a natural context the spontaneous behaviors that indicate the competences under study. After, a QUAN phase follows in which the quality of the coded observational data is tested (intra-observer and/or inter-observer agreement analysis) and its analysis is carried out. Precisely because the initial dataset, which is derived from an extremely rich qualitative component, can be analyzed using different quantitative techniques suitable for qualitative data (as lag sequential analysis) a set of quantitative results (as patterns of behavior) are obtained. Finally, the interpretation of the results (considering the objective of the study and prior researches) returns the process to the QUAL phase.

Taking into account: (a) all aspects mentioned above; (b) the minimum quality criteria and fundamental indicators that should guide the intervention targeted at people with ASD (Kasari and Smith, 2013) and specifically the educational interventions for children with ASD (Bond et al., 2016; Otero et al., 2017); and (c) the general principles of intervention in executive functions (Diamond and Lee, 2011; Diamond, 2014), an educational intervention aimed at improving planning skills in children with ASD was developed. (It is described in Procedure section).

There were two objectives of this study, one methodological and one educational: (1) show that the mixed methods approach can be useful in studying planning skills of children with ASD during and after an educational intervention; (2) assess whether the planning skills of two groups of children with ASD (grouped according to their SL) improved during the intervention and if this progress was maintained 1 month after the end of the intervention.

METHODS

Design

We applied a mixed methods approach as an ongoing method of assessment that is characterized by the integration of qualitative and quantitative elements. In this study, the integration was carried out from the “connect” option (Creswell and Plano Clark, 2011).

The observational design employed, according to the observational designs described by Anguera et al. (2001) and Anguera et al. (2018a), was Nomothetic/Follow-up/Multidimensional. It was: “nomothetic” because eight children with ASD were observed individually and their observational data were later treated jointly in two units of analysis (depending on each child's SL of ASD according to DSM-5); “follow-up” at both the inter-sessional and intra-sessional levels because 25 sessions were observed for each child and also recorded from beginning to end of each session; and “multidimensional” because different levels of response were observed referring to the children's planning skills and adult scaffolding behaviors that supported the observation instrument.

The systematic observation carried out was non-participative and active and behaviors observed were fully perceivable (Anguera, 2001; Bakeman and Quera, 2011).

Participants

The final sample included eight Spanish children with ASD, male gender between 5 years 6 months and 12 years

($M = 92.37$ months; $SD = 23.24$). Four participants presented SL1 (requiring support) according to the DSM-5 criteria and four participants SL2 (requiring substantial support). **Table 1** shows the characteristics of the participants of each group. They all received a formal diagnosis of ASD made by a multidisciplinary team according to the DSM-5 criteria for ASD. According to the current regulations in Spain, their diagnosis was additionally confirmed by at least one child psychiatrist with expertise and considerable experience in autism not associated with the current study through the ADOS-2 (Lord et al., 2000).

The inclusion criteria for participation in the study were: (1) confirmed diagnosis of ASD (DSM-5); (2) age 5–12; (3) sufficient verbal skills: score less than 5 in each of the three dimensions of the Autism Spectrum Inventory communication and language scale (Autism Spectrum Inventory, IDEA) (Rivière, 2002); (4) informed consent of the students' parents authorizing their participation in the study. Moreover, exclusion criteria were: (1) $IQ \leq 49$; (2) diagnosis of physical disability; (3) co-morbidity with a psychiatric disorder.

The information referring to the inclusion criteria (1), (2), and (3) and the exclusion criteria (2) and (3) were provided by the educational guidance team of the school to which each participant attended. For the information referring to the exclusion criterion (1), the Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition (WISC-IV) was administered in the Spanish version (Corral et al., 2005).

Participants were treated according to the international ethical standards and Spanish Organic Law 15/1999 of December of Protection of Personal Data (Spanish Government, 1999). Research was evaluated and approved by the Education Doctoral Program Academic Commission of Zaragoza University and by the management teams of the schools attended by the participants. No ethics special approval was required for this research since the Spanish public education system and national regulations require no such approval.

Instruments

Observation Instrument

An observation instrument was built *ad hoc* to allow us to observe the children's actions indicating planning skills, in addition to adult scaffolding behaviors. Since our study was multidimensional, the observation instrument combined a field format with category systems. It contained seven criteria and each criterion was broken down into an exhaustive and mutually

TABLE 1 | Characteristics of the participants of each group.

Group	Participants	Age (months)	IQ	Mean Age (months)	SD Age (months)	Mean IQ	SD IQ
SL1	1	82	105	83.5	12.79	101.25	12.34
	2	94	107				
	3	92	83				
	4	66	110				
SL2	5	144	54	101.25	29.77	62	10.46
	6	76	72				
	7	97	52				
	8	88	70				

exclusive category system. The instrument was developed according to: (a) previous recordings of children of similar characteristics to those of the participants. In these recordings, children were solved habitual tasks of their daily life and whose resolution required the use of planning skills; (b) the theoretical framework related to the executive function of planning, especially in ASD (Zelazo et al., 1997; Hill, 2004a; Ward and Morris, 2005; Olde Dubbelink and Geurts, 2017) and scaffolding (Wood et al., 1976; Vygotsky, 1978; Bibok et al., 2009; Bernier et al., 2010); (c) observation instruments used by other researchers to capture, among other issues, planning skills in children (Whitebread et al., 2009; Escolano-Pérez and Sastre-Riba, 2010). The constructed observation instrument is presented in **Figure 1**.

Criteria 1 and 2 were related to the adult behaviors and the remaining provided information about child behaviors. Each criterion was broken down into categories that implied directly observed behaviors during the intervention sessions. Criterion 1 (*Adult help for the children to understand the activity*) was broken down into four categories. In category *Repetition*, the adult updated the information to the child if she detected working memory fails. *Command* indicated the help offered by the adult when child showed inhibitory difficulty to resist his impulse to start the task before the adult ordered it. Due

to comprehension problems in ASD, the category *Ensuring child knows the activity* revealed behavior executed by adult to check if the child had understood the activity. *Activity proposal* meant that the adult was explaining the activity to the child. In this category, the adult helped the child to focus attention to the explanation of the activity. Criterion 2 (*Adult help for the child to carry out the activity*) was broken into four categories. This criterion was referred to different scaffolding behaviors that adult provided to the child to help him during the execution of the activity. The categories of this criterion was graduated according to levels of support, from those that involved more help to the child (*Error correction*) to those that implied less support to him (*Motivating help*). Criterion 3 (*Child's previous behavior*) was broken down in four categories. *Evasion* showed the child's inability to maintain his attention while the adult explained the activity. *Anticipation* referred to the child's difficulty in inhibiting their impulses. *Recall* was directly related to the use of working memory. *Waiting* showed an adequate inhibitory process. *Anticipation* indicated an inadequate inhibitory process. Criterion 4 (*Execution*) showed the child's behaviors during the resolution of planning activities. It was broken down in six categories. *No response* denoted the child inability to generate strategies to resolve the activity. *Unrelated behavior* involved child failures in attention. *Wrong*

Criteria	Category Systems	Category description	Category code
1. Adult help for the child to understand the activity	Repetition	The adult repeats, in whole or in part, the same intervention that she has previously performed. This repetition can be verbal and/or gestural and occurs immediately after her last intervention. It includes the presentation of visual stimuli.	Rep
	Command	The adult issues a verbal and/or gestural order that serves to regulate the beginning of the activity.	Ord
	Ensuring child knows activity	The adult checks that, after having explained the activity to the child, he has understood it.	Ast
	Activity proposal	The adult performs introductory actions aimed both at the presentation of the material necessary for the realization of the activity and at the explanation of the activity itself (including the initial demonstrations).	Prt
2. Adult help for the child to carry out the activity	Error correction	The adult carries out verbal and/or gestural behaviors that correct the child's wrong action and explicitly show the correct answer.	Ade
	Direct help	The adult conducts directive verbal and/or gestural behaviors in order to fix the child's attention to something. This help constitutes a concrete guide that points and directs the child towards the adequate resolution of the activity. This category also includes the specific answer to a question that the child issues in reference to the activity.	Adp
	Indirect help	The adult uses a verbal strategy that in itself does not contain the answer to the problem that arises, but that tries to modulate a more adequate access to the activity and/or promote the reflection on the part of the child about the resolution.	Ayi
	Motivating help	The adult, to generate a correct behavior in the child, encourage him verbally or offers attractive material to him.	Aym
3. Child's previous behavior	Evasion	While the adult is explaining the activity, the child performs a voluntary or involuntary behavior that causes him to be distracted and separates his attention from the explanation. These behaviors may hinder the understanding of the activity to be performed.	Se
	Anticipation	The child tries to start the activity before the adult has explained it or before she gives the order to start it.	An
	Recall	The child shows that he knows the rules of the game that the adult is presenting. These behaviors occur at the same time that the adult is explaining the activity, without respecting the turn of speech, and before the child begins his execution.	Cn
	Waiting	The child is able to wait while the adult explains the activity and until the order is given to start it. The child remains attentive to the explanation and his action does not interfere with the adult's behavior. Although the child can carry out verbalizations related to the activity he is going to face, he respects the turn of speech.	E
4. Execution	No response	The child does not perform any action (either verbal or gestural) to solve the activity. That is, he does nothing.	NR
	Unrelated behavior	The child, voluntarily and in order not to continue with the activity, performs a verbal and/or a gestural behavior that is not related to the activity and that interferes with its optimal performance. It differs from the category <i>Evasion</i> in that this category <i>Unrelated behavior</i> occurs during the execution of the activity and <i>Evasion</i> occurs before it.	Ds
	Wrong use of strategy	The child performs an inappropriate verbal and/or gestural behavior to resolve the activity. This behavior constitutes a child execution not adjusted to the demands of the activity. This category implies both intermediate incorrect behaviors that approach the resolution of the activity and those that involve completing it incorrectly.	UesEr
	Change to a wrong strategy	The child performs an incorrect verbal and/or gestural behavior to try to solve the activity after using a different one. This category implies both those intermediate incorrect behaviors that approach the achievement of the activity and those that involve completing it incorrectly.	CesEr
5. Control	Correct use of strategy	The child performs an appropriate verbal and/or gestural behavior to resolve the activity. This behavior implies an adequate adjustment between the child's execution and the demands of the activity. This category encompasses both the correct intermediate behaviors that approach the achievement of the activity and those that involve completing it correctly.	UesC
	Change to a correct strategy	The child performs a correct verbal and/or gestural behavior to try to solve the activity after using a different one. This category may involve both those intermediate correct behaviors that approach the achievement of the activity and those that involve completing it correctly.	CesC
	Implicit question/ignorance	Throughout the activity, the child reveals through gestural behaviors that he does not know how to do something or that he has doubts, and implicitly requests the adult's help. This category includes those gestures that indicate that the child seeks adult support such as: stand during execution and look at the adult for approval or assistance, look at the adult and shrug.	Pi
	Explicit question/ignorance	Throughout the activity, the child shows that he does not know how to do something or that he has doubts and explicitly requests the help of the adult, either declaratively, acknowledging that he does not know how to do what is demanded, interrogatively or imperatively. The gestures that are accompanied by words are included.	Pv
6. Error detection	Checking break	The child involuntarily loses attention while he is verifying his action. This category includes flutter movements, echolalias, lost looks and other verbal and/or gestural behaviors of the child that abruptly interrupt the process of checking his action.	Ic
	Regulation	The child verifies his own performance throughout the activity. It includes: 1) looks comparing his execution with the proposed model; 2) related comments about his execution during the activity.	Rg
	No error detection	The child is not able to locate the mistake he has made.	Nde
	Error detection with aid	The child locates the mistake he has made thanks to the fact that the adult has verbally and/or gesturally pointed out the existence of it. Subsequently, the child may: a) be able to solve this error (for example, by performing a different behavior, but adequate to solve the activity -which would imply the use of the category <i>Change to a correct strategy</i>); b) try to solve the error but not achieve it (for example, by carrying out a different behavior but inappropriate to solve the activity -which would imply the use of the category <i>Change to a wrong strategy</i>); c) do not even try to solve his error (for example, avoid continuing in the activity -which would imply the use of the category <i>Unrelated behavior</i>).	Dc
7. Evaluation	Error self-detection	The child finds for himself the mistake he has made. Subsequently, the child may: a) be able to solve this error (for example, by performing a different behavior, but adequate to solve the activity -which would imply the use of the category <i>Change to a correct strategy</i>); b) try to solve the error but not achieve it (for example, by carrying out a different behavior but inappropriate to solve the activity -which would imply the use of the category <i>Change to a wrong strategy</i>).	Ade
	Non adjusted evaluation	The child makes an inappropriate judgment when comparing his execution/result with the demand of the activity. This category implies both the judgments issued during the activity and at the end of it.	Eaa
	Adjusted evaluation	The child makes an appropriate judgment when comparing his execution/result with the demand of the activity. This category implies both the judgments issued during the activity and at the end of it.	Eva

Bold = Categories (and their codes) considered in the sequential analysis as criterion behaviors. (See explanation in the Data analysis section).

FIGURE 1 | Observation instrument.

use of strategy indicated child used incorrectly his executive process and committed a mistake. *Change to a wrong strategy* was linked to an inadequate cognitive flexibility. Although the information was updated, it was not been done properly. *Correct use of strategy* entailed the child used correctly his executive process during the resolution of the activity. *Change to a correct strategy* was related to an adequate cognitive flexibility: the child was able to update, to check and to make his actions more adaptable to achieve a specific goal. Criterion 5 (*Control*) was broken down in four categories. *Implicit question/Ignore* indicated a break in the sequence of actions. In this category, child realized he was stuck and he indirectly asked for help. *Explicit question/Ignore* also indicated a break in the sequence of actions. Child also realized he was stuck but in this case, he verbally asked for help. *Checking break* implied a disruption during the child verification process. The child was unable to hold his attention until the end of this process. *Regulation* showed that the child verified his actions to solve adequately the activity. Criterion 6 (*Error detection*) was broken down in three categories. *No error detection* meant failures in planning (particularly as regards updating process). *Error detection with aid* implied that these failures persisted but the child could correct it with adult help. *Error self-detection* showed a greater functioning in updating process due the child was able to realize his mistake. Criterion 7 (*Evaluation*) was broken down in two categories. *Non adjusted evaluation* involved deficits in planning. The child was unable to evaluate properly the result of his actions. *Adjusted evaluation* involved the child was able to evaluate adequately the result of his actions.

Recording Instruments

A digital video camera was used to record the infant and adult action in each session of intervention.

For the coding process we used LINCE (v.1.2.1) (Gabin et al., 2012). This software can be downloaded free from <http://lom.observesport.com/>.

Data Analysis Instrument

The software GSEQ5, v.5.1 (Bakeman and Quera, 2011) was used for the data quality check (intra- and inter-observer reliability) and the lag sequential analysis. It can be downloaded for free¹.

Procedure

The management team of 10 schools from a northeastern city of Spain where students with ASD can attend were informed about the research. Six schools were interested in participating in the research. After informing the parents, collecting their informed consent and applying the inclusion and exclusion criteria in the sample, nine potential participants were obtained: five presented SL1 and four presented SL2. Since, one participant did not attend all intervention sessions because of illness, the final sample was configured by eight participants (4 of each SL).

Each of the participants individually received the intervention designed to improve planning skills. This intervention (Figure 2) consisted of six tasks whose resolution required the implementation of planning skills. All tasks were oriented to real life and had a functional nature. In task 1, children were asked to order a sequence of facts showed out of order in different pictures. Task 2 consisted that children had to outline an action plan in order to find the maze's right exit avoiding the obstacles along the way. In task 3, children had to select the necessary ingredients to elaborate a specific sandwich. Task

¹http://www.ub.es/comporta/sg/sg_s_download.htm

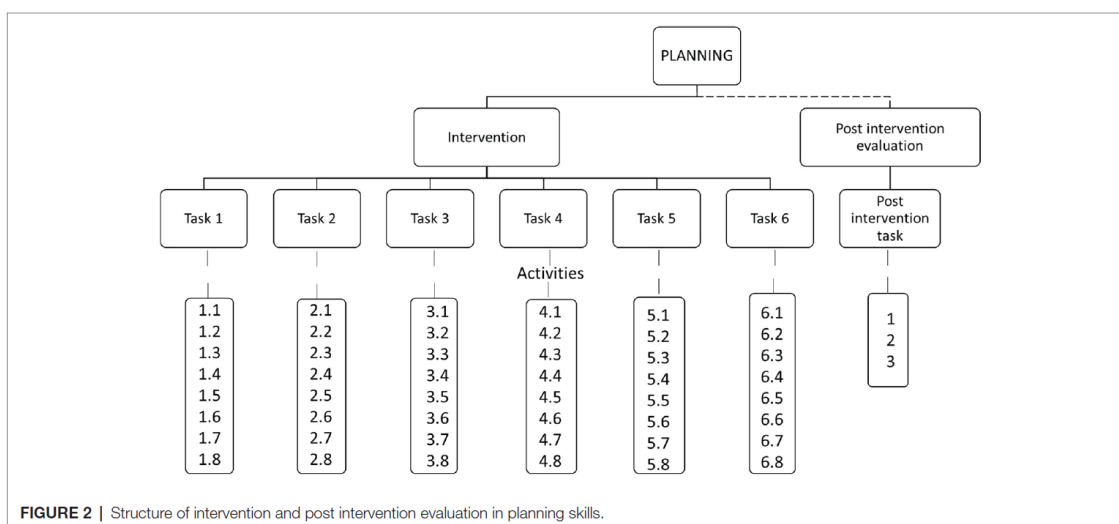


FIGURE 2 | Structure of intervention and post intervention evaluation in planning skills.

4 required children to choose among several dishes alternatives, the food they needed to prepare a whole menu. In task 5, children had to pack up in a suitcase with forethought all the clothes they will need to go to the beach on summer. In task 6, children were asked to program in a map their visit route to a village while visiting several places (school, library, fire station...). Children were instructed to follow some rules (i.e., do not cross the walls, walk only on the sidewalk...) and to avoid using the same route twice. Each task consisted of eight playful activities of increasing difficulty. Thus, the whole intervention was composed of 48 activities.

The intervention for each participant took place over 24 sessions of half an hour each. In each session, two activities were carried out. The intervention lasted 3 months, with 2 sessions per week on non-consecutive days.

One month after the end of the intervention, a session was held in which each participant was given one post intervention evaluation task similar to those of the intervention. More exactly, in this task, children are asked to organize the correct order of different clothes to dress up a puppet step by step. This task consisted of three activities of increasing difficulty. The purpose of this post intervention evaluation task was to check if the level of planning skills of the participants was maintained over time.

All sessions were carried out at the children's schools by the same educational specialist and were recorded for later viewing and analysis.

The video recordings were imported into the LINCE software and coded by an expert observer in executive functions and ASD using the *ad hoc* observation instrument.

Control of the Quality of the Data

The quality of the observational data was controlled using two guidelines (Anguera, 2003): (a) Qualitative: consensual agreement was used in the first session to be coded for each participant (therefore, a total of eight sessions) by three expert observers in observational methodology, ASD and executive functions; (b) Quantitative: (b1) intra-observer reliability was calculated in three sessions for each child: one belonging to task 1, another to task 6 (both sessions randomly chosen) and the post intervention task session. We selected sessions of these three tasks because these tasks were the ones analyzed in this study, as will be explained later; (b2) inter-observer reliability was also calculated in three sessions for each child: one of task 1 and one of task 6 (randomly selected sessions but taking care that they were different from those used for the calculation of intra-observer reliability) and the post intervention task session. Cohen's kappa coefficient (Cohen, 1960) was calculated using software program GSEQ5, v.5.1. All results obtained are between 0.84 and 1.00, which according to the scale suggested by Landis and Koch (1977) corresponds to a very good agreement. Therefore, the quality of the observational data obtained was excellent.

Data Analysis

Lag Sequential Analysis

Lag sequential analysis was proposed by Bakeman (1978), and subsequently extended by Bakeman and Gottman (1986),

Bakeman and Quera (2011), and Quera (2018). It is a highly effective data analysis technique for analyzing datasets compiled from observation that contain sequences of behaviors that are coded using an *ad hoc* observation instrument. It allows to detect those patterns of behavior, which occur with greater probability than would be predicted by chance. That is, starting with a behavior considered as a pattern generator (criterion or given behavior), and that tends to be chosen according to the objectives of each study, it looks for which other behaviors appear associated with the same with a probability greater than mere chance (conditional behaviors), both later (positive lag: +1, +2, etc.), and earlier (negative lag: -1, -2, etc.). In this way, prospective and retrospective patterns are obtained. In our investigation, these patterns allowed us to identify the sequential structure of the behaviors that the participants performed in interaction with the adult at the beginning and end of the intervention, as well as 1 month after the end of the intervention. The comparison of the patterns obtained in these three temporary moments allowed us to know their progress in the use of planning skills.

This technique has been widely used in studies that analyze sports behavior, but its use in studies in the educational field is somewhat sparse (Herrero-Nivela and Pleguezuelos, 2008; Santoyo et al., 2017; García-Fariña et al., 2018; Escolano-Pérez et al., 2019). Especially, scarce are the studies with ASD students in which this data analysis technique has been used (Canal and Rivière, 1993; Rodríguez-Medina et al., 2018). We are unaware of works in which this data analysis technique has been used to evaluate planning skills in ASD children, a novel issue that is addressed in this work.

In our study, the records of the participants were joined according to their SL (SL1 or SL2) and the task to which they corresponded.

In each group of participants (SL1 and SL2), three tasks were analyzed: task 1 and task 6 (as they were the tasks that best allowed us to know the improvement of each group during the intervention when comparing the planning skills used at the beginning and at the end of the intervention) in addition to the post intervention task (this reflected the possible maintenance of the improvement after 1 month without intervention). To perform lag sequential analysis for each group and task: (1) the same criteria behaviors were chosen: those categories considered most relevant depending on the objective of the study given that they play a central role in planning skills and the resolution of daily activities. Specifically, the following categories—appearing alone or co-occurring with others—were chosen (categories indicated in bold in **Figure 1**): (1a) of those referring to participants: (i) all of criterion 4 *Execution: No response (NR)*, *Unrelated behavior (Ds)*, *Wrong use of strategy (UesEr)*, *Change to a wrong strategy (CesEr)*, *Correct use of strategy (UesC)* and *Change to a correct strategy (CesC)*, as they indicated the accuracy of the response/answer that the participants issued during the execution of the activity as well as their flexibility to change the strategy; (ii) of criterion 5 *Control*, categories *Checking break (Ic)* and *Regulation (Rg)*

given that they showed the existence of check behaviors of the participants on their own action and its quality; (iii) of criterion 6 *Error detection*, categories *No error detection* (*Nde*) and *Error self-detection* (*Ade*) as they showed the ability of the children to update their own activity during the performance of the task and therefore to detect or not the errors produced; (iv) all categories of criterion 7 *Evaluation*: *Non adjusted evaluation* (*Ena*) and *Adjusted evaluation* (*Eva*) because the evaluation informs about the children's ability to distinguish whether an objective has been achieved or not, and examine their execution/result comparatively with the demands of the task; (1b) of those categories referring to the adult, all ones of the observation instrument belonging to criterion 2 *Adult help for the child to carry out the activity*: *Error correction* (*Adc*), *Direct help* (*Adp*), *Indirect help* (*Ayi*), and *Motivating help* (*Aym*). They were chosen because they involved scaffolding strategies that provided support for the children in carrying out the tasks; (2) as given behaviors, all the categories that make up the observation instrument (**Figure 1**) were considered; (3) lag sequential analysis were performed prospectively (from +1 to +5 lags) and retrospectively (from -5 to -1 lags); (4) the level significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Of all the patterns obtained (61 retrospective and 45 prospective patterns in SL1 group, 34 retrospective and 35 prospective patterns in SL2 group), the most relevant for this study are described below. They are the most relevant because: (a) are generated by the children or (b) they are generated by the adult but contain infant's and adult's behaviors. Therefore, these patterns are those allow us to know the use of infant's planning skills. Consequently, the patterns generated by the adult that only contain adult's behaviors are not relevant and they are not described.

Hence, the patterns generated by each group of participants in each task analyzed are presented, in addition to the patterns generated by the adult that included behaviors of the participants of each group in each task. Thus, **Figures 3–5** contain the patterns of SL1 group and the patterns of the adult in task 1, task 6, and in the post intervention task, respectively; **Figures 6–8** contain the patterns of SL2 group and the adult's ones in the same tasks. Within each figure, the patterns of the participants appear organized increasingly based on the suitability that the criterion behavior implies for the resolution of the task. Therefore, those patterns of the participants whose criterion behavior is less suitable are presented first and then those in which their criterion behavior is more appropriate. Adult patterns are presented starting with those whose criterion behavior implies more direct adult help to the participants and ending with those who assume less direct adult help. **Figures 9–11** show the comparison of patterns obtained in each task for each group.

To facilitate the jointly reading of the patterns described and its representation in the Figures we indicate at the beginning

of each paragraph the code and name of the criterion behavior that generated the patterns described.

Figures 3–5 show that in SL1 group the categories of participants considered as criterion behavior that have generated patterns occurring alone and/or co-occurring with other categories are: *Wrong use of strategy* (*UesEr*), *Change to a wrong strategy* (*CesEr*), *Correct use of strategy* (*UesC*), *Change to a correct strategy* (*CesC*), *Regulation* (*Rg*), *No error detection* (*Nde*), *Error self-detection* (*Ade*), and *Adjusted evaluation* (*Eva*). The categories of participants considered as criterion behavior that have not generated patterns are: *No response* (*NR*), *Unrelated behavior* (*Ds*), *Checking break* (*Ic*), and *Non adjusted evaluation* (*Ena*).

UesEr (*Wrong use of strategy*): We begin by presenting the patterns generated by the criterion behavior less suitable for the resolution of the tasks: *Wrong use of strategy* (*UesEr*). It is appreciated that these patterns appear in the three tasks. In task 1 (**Figure 3**), *UesEr* generates three prospective patterns and one retrospective pattern. This retrospective pattern indicates that children use wrongly a strategy (*UesEr*) despite the fact that the adult previously offers them a concrete guide that points and directs them toward the adequate resolution of the activity (*Direct help -Adp-* in lag -1). Previously, participants execute more *Wrong use of strategy* (*UesEr*): in lag -2, *UesEr* co-occurs with verification behaviors (*Regulation -Rg-*) and incorrect evaluation behaviors (*Non adjusted evaluation -Ena-*) which hamper the participants from being able to change the type of response given; in lag -3, *UesEr* occurs in isolation. Participants persist executing these wrong actions despite the adult offers them more and different helps: help to understand the activity (*Repetition -Rep-* in lag -4) and, again, help to execute it (*Direct help -Adp-* in lag -5). In brief, this retrospective pattern indicates that *Wrong use of strategy* (*UesEr*) is a repetitive behavior in the action of participants despite the numerous adult helps. Prospective patterns indicate that a more direct and explicit adult intervention such as *Error correction* (*Adc*) is necessary for participants to perform correct strategies (either *Change to a correct strategy -CesC-* or *Correct use of strategy -UesC-*). In task 6 (**Figure 4**), this criterion behavior *UesEr* only generates three prospective patterns. After *UesEr*, the adult offers an *Indirect help* (*Ayi*). This help can sometimes be effective and can be followed by correct answers from the participants (*Change to a correct strategy -CesC-*). However, other times this adult help cannot be effective and then: (a) children can continue executing incorrect answers (more exactly, they can commit errors and do not detect them: *Change to a wrong strategy with No error detection -CesErNde-*) or (b) adult can offer more direct help to participants (*Error correction -Adc-*). In the post intervention task (**Figure 5**), this criterion behavior *UesEr* generates a single prospective and retrospective linear pattern, which implies a lower variability of child behavior. The pattern is prospective and retrospectively similar, as the participants can perform both *Change to a correct strategy* (*CesC*) and *Change to a wrong strategy* (*CesEr*). It is important to note that when errors occur, participants are always able to self-detect them for themselves (*Ade*, *CesErAde*). In addition,

Executor	Lag -5	Lag -4	Lag -3	Lag -2	Lag -1	Criterion Behavior	Lag +1	Lag +2	Lag +3	Lag +4	Lag +5
SL1 Group	AdpDs (3.1)	Rep (4.61)	UesEr (2.45)	UesErRgEna (4.66)	Adp (4.46)	UesEr	Adc (7)	Adp (2.93) CesC (4.64) UesC (3.14)			
	Rg (4.44) UesErRg (3.1)	Ayi (4.61)	RepUesErNde (4.64)	Pr (4.66)	Ayi (2.55) Ord (3.99)	UesErRg	Adc (2.04) Adp (3.23) AyiNde (4.66)				
						UesC	Aym (2.69)				
Adult					Rep (2.86) UesErRgEna (2.86) UesErRg (3.14)	Adp	UesErRg (2.84) UesC (2.84) UesErRgEna (2.84) UesEr (4.16) CesC (2.69)	Adc (3.11)	CesC (2.83) UesC (4.02)		
					Aym (2.42) UesEr (2.71)	Ayi	Ds (2.69) UesErRg (3.83)				

FIGURE 3 | Prospective and retrospective patterns obtained in SL1 group. Task 1.

Executor	Lag -5	Lag -4	Lag -3	Lag -2	Lag -1	Criterion Behavior	Lag +1	Lag +2	Lag +3	Lag +4	Lag +5
SL1 Group						UesEr	Ayi (3.55)	Adc (2.16) CesErNde (3.35) CesC (3.35)			
				UesCRg (2.67)		UesErRg	Adp (4.84) CesErNde (4.84) UesC (3.7)	CesCRg (3.43)		Aym (2.39)	
		AyiUesCRg (2.46) CesC (2.46)		AyiUesCRg (2.48)	Ayi (3.32)	UesCRg	Eva (2.48)	AyiUesCRg (2.48)	Eva (2.47)		Eva (2.54)
				UesEr (2.31)	Adp (3.5)	CesC	Aym (3.2)		UesEr (2.94)	UesC (2.12)	
	UesCRg (2.63)	Ayi (3)	UesCRg (3.01)	Ayi (2.89)	UesCRg (2.58)	Eva					
Adult		UesC (2.51)	UesEr (2)		CesErNde (4.07) Ord (4.07) UesErRg (4.07)	Adp	Adc (2.7) CesC (2.7) Ord (4.05)	Aym (3.1)	AyiUesCRg (4.38) CesC (2.94)	Ayi (3.33)	
	AyiUesCRg (2.85) CesErNde (2.85) Ord (2.85)	Adp (3.15)	AyiUesCRg (2.88) CesC (2.88)	Aym (2.82)	AyiUesCRg (2.79) UesEr (2.95)	Ayi	CesErNde (2.78) UesErRg (2.78) UesCRg (3.48)	Eva (2.78)	CesC (2.76) UesErRg (2.76)	Eva (2.75)	

FIGURE 4 | Prospective and retrospective patterns obtained in SL 1 group. Task 6.

Executor	Lag -5	Lag -4	Lag -3	Lag -2	Lag -1	Criterion Behavior	Lag +1	Lag +2	Lag +3	Lag +4	Lag +5
SL1 Group	Adc (7.04)	CesC (7.07)	CesErAde (7.07)	Rep (4.95)	UesEr (7.07)	UesEr	Adc (7.07)	CesC (7.04)	CesErAde (7)		
			UesEr (7.07)	Adc (10.1)	CesC (10.1)	CesErAde		Rep (7.04)	UesEr (7)		CesC (9.85)
				UesCRg (2.68)	Ayi (5.85)	UesC	Aym (2.43)	UesC (3.37)			
				UesEr (7.11)	Adc (10.1)	UesCRg	Aym (3.66)	UesCRg (2.78)			
					UesEr (7.11)	CesC	CesErAde (10.05)				
Adult					Aym (4.62)	Ayi	CesC (10.05)	CesErAde (10)			
							UesC (4.06) UesCRg (6.04)	Aym (4.8)			

FIGURE 5 | Prospective and retrospective patterns obtained in SL 1 group. Post intervention task.

Executor	Lag -5	Lag -4	Lag -3	Lag -2	Lag -1	Criterion Behavior	Lag +1	Lag +2	Lag +3	Lag +4	Lag +5
SL2 Group					Ord (2.06)	UesEr	Adp (4.14)	CesC (10.34)			
					Adp (4.16)	UesC	Aym (5.55)		UesC (3.56)		
					Ayi (2.39)	UesCRg	Aym (3.38)	Adp (3.78)	UesCRg (4.38)	Ayi (4.06)	Adp (2.78)
Adult			AdpDs (3.82)	UesCRg (3.44)	NR (3.83)	Adp	CesC (3.82)				
					Rg (3.83)		Ord (2.52)				
					UesEr (3.83)		UesCRg (3.42)				
		CesC (3.13)	Ayi (3.17)	UesC (2.35)	Aym (4.78)	Ayi	Rg (3.15)		Ayi (2.56)		
	UesCRg (4.11)					UesC (4.11)	Aym (4.72)		AyiDs (2.13)		
						UesCRg (2.6)					

FIGURE 6 | Prospective and retrospective patterns obtained in SL2 group. Task 1.

Executor	Lag -5	Lag -4	Lag -3	Lag -2	Lag -1	Criterion Behavior	Lag +1	Lag +2	Lag +3	Lag +4	Lag +5
SL2 Group		UesC (2.4)	CesEr (4.52)		Nde (4.56)	UesEr	CesC (4.54)	CesCRg (4.52)	UesCRg (4.49)		
				UesC (3.94)	Adp (2.47)	CesEr	Rep (5.1)	Nde (10.3)	UesEr (4.49)		
	Ayi (2.36)	CesC (4.49)	Ord (3.05)	CesCRg (4.54)	Rep (2.4)	UesC	Aym (3.74)	UesC (2.96)			
	Ord (3.02)		Ord (4.35)			UesCRg	Aym (2.43)		UesCRg (4.33)	Adp (2.97)	CesCRg (4.45)
						CesC	Aym (2.1)		Ayi (2.94)	UesCRg (5.02)	Aym (2.34)
						CesCRg	Aym (2.1)	UesCRg (5.07)			
Adult		UesCRg (2.61)		Adp (4.57)	Ord (3.19)	Adp	CesCRg (2.23)				
							UesCRg (2.23)				
							Ord (2.23)				
	UesCRg (2.78)	UesEr (4.07)	CesC (2.81)		Adc (2.84)	Ayi	Rg (2.23)				
					CesC (2.84)		UesC (2.05)				
					UesCRg (2.84)		CesC (2.83)				
							UesEr (2.51)				

FIGURE 7 | Prospective and retrospective patterns obtained in SL2 group. Task 6.

Executor	Lag -5	Lag -4	Lag -3	Lag -2	Lag -1	Criterion Behavior	Lag +1	Lag +2	Lag +3	Lag +4	Lag +5
SL2 Group			Ayi (2.52)	Aym (2.28)	Ayi (5.95)	UesC	Ayi (2.29)	UesC (2.52)			
				UesC (2.92)		UesCRg	Aym (2.42)				
Adult				UesCRg (3.38)	UesCRg (2.27)	UesCRg	UesCRg (2.62)	UesCRg (4.23)	UesCRg (2.26)	UesCRg (2.63)	UesCRg (2.38)
					Aym (2.88)	Ayi	UesC (5.54)	Aym (3.18)			

FIGURE 8 | Prospective and retrospective patterns obtained in SL2 group. Post intervention task.

it stands out that prospectively, participants can perform all these skills autonomously, without adult help.

Therefore, as the intervention progresses and after its completion: (a) *Wrong use of strategy (UesEr)* is accompanied by a less adult intervention (some of these adult helps being gradually less explicit), until it can sometimes disappears in the post intervention task; (b) in addition, in this task, the participants themselves are able to self-detect their mistakes (*Ade*); aspect absent in tasks 1 and 6, and therefore implies

progress in their planning skills; (c) the patterns are stabilizing, that is, there is not so much diversification of behaviors, as at the beginning of the intervention several patterns appear and in the post intervention task only one. This implies that *Wrong use of strategy (UesEr)* is decreasing, which also implies improvement, although it does not disappear. Therefore, there is still a possibility of progress in child behavior in this regard, although in turn we cannot forget the significant gain produced in terms of the self-detection of mistakes (*Ade*).

SL1 Group			SL2 Group		
Retrospective Patterns	Criterion Behavior	Prospective Patterns	Retrospective Patterns	Criterion Behavior	Prospective Patterns
AdpDs ← Rep ← UesEr ← UesErRg Ena ← Adp ←	UesEr	→ Ade → Adp → Ade → CesC → Ade → UesC		UesEr	→ Adp → CesC
Rg ← Ayi ← Rep UesEr Nde ← Pr ← Ayi ← UesErRg ← Ayi ← Rep UesEr Nde ← Pr ← Ayi ← Rg ← Ayi ← Rep UesEr Nde ← Pr ← Ord ← UesErRg ← Ayi ← Rep UesEr Nde ← Pr ← Ord ←	UesErRg	→ Ade → Adp → Ayi Nde		UesErRg	
	CesEr CesErNde CesErAde UesC UesCRg	→ Aym		CesEr CesErNde CesErAde UesC UesCRg	→ Aym → UesC → Aym → Adp → UesCRg → Ayi → Adp → Aym → Adp → UesCRg → Ayi → UesCRg → Aym → UesCRg → UesCRg → Ayi → Adp → Aym → UesCRg → UesCRg → Ayi → UesCRg
	CesC CesCRg Ade Eva Adp	→ UesErRg → Ade → CesC → UesErRg → Ade → UesC → UesC → Ade → CesC → UesC → Ade → UesC → UesErRg Ena → Ade → CesC → UesErRg Ena → Ade → UesC → UesEr → Ade → CesC → UesEr → Ade → UesC	AdpDs ← UesCRg ← NR ← AdpDs ← UesCRg ← Rg ← AdpDs ← UesCRg ← UesEr ←	CesC CesCRg Ade Eva Adp	→ CesC → Ord → UesCRg
	Aym ← UesEr ←	→ CesC → Ds → UesErRg	CesC ← Ayi ← UesC ← Aym ← UesCRg ← Ayi ← UesC ← Aym ←	Ayi	→ Rg → Aym → Ayi → Rg → Aym → AyiDs → UesC → Aym → Ayi → UesC → Aym → AyiDs → UesCRg → Aym → Ayi → UesCRg → Aym → AyiDs

Bold and underlined = Planning skills that progress during and after the intervention.

FIGURE 9 | Comparison of the patterns obtained in each group in task 1.

UesErRg (Wrong use of strategy co-occurring with Regulation): This criterion behavior generates patterns in tasks 1 and 6, but not in the post intervention task. In task 1 (Figure 3), *UesErRg* generates three prospective patterns and four retrospective patterns. However, prospective patterns are very brief (binary patterns) and are mainly made up of adult behaviors (Error correction -Adc-; Direct help -Adp-; Indirect help -Ayi-), without containing appropriate behavior of the participants (No error detection -Nde- is the only category appearing for participants). Therefore, these aids do not favor the emergence of appropriate child behaviors with greater force than those expected by chance. In retrospective patterns, adult intervention is also frequent, both to assist participants in understanding the task (Command -Ord- and Repetition -Rep-) and in its execution (Indirect help -Ayi-). Despite these aids, participants are not able to make correct answers, persisting in *Wrong use of strategy* (*UesEr*), sometimes accompanied by regulatory behaviors (Rg) but other times without detecting their error (*Nde*). In task 6 (Figure 4), *UesErRg* generates a single prospective and retrospective linear pattern. Prospectively, it is necessary adult *Direct help* (*Adp*) to participants change their strategy and give a correct answer (*CesC*) accompanied by regulatory behaviors (Rg). Retrospectively, participants use autonomously and correctly a strategy (*UesC*), also accompanied by regulatory behaviors (Rg). Therefore, there is a gain comparative to task 1, because the participants are able to execute correct behaviors (*UesC* and *CesC*), although sometimes they need adult help (*Adp*) to get it.

CesErNde (Change to a wrong strategy with No error detection): This criterion behavior only produces a pattern in task 6 (Figure 4). It is a single prospective pattern in which participants, thanks to *Direct help* from the adult (*Adp*), can change again their strategy and give a correct answer (*CesC*).

CesErAde (Change to a wrong strategy with Error self-detection) generates a pattern in the post intervention task (Figure 5), both prospectively and retrospectively. It is a linear pattern. The appearance of *Error self-detection* (*Ade*) (comparative to *No error detection* -*Nde*- that appears in task 6, and which has been described in the previous paragraph) implies progress. That is, although in both tasks the participants make mistakes, in task 6 they do not detect them and in the post intervention task they do. However, this *Error self-detection* does not entail an immediate correction of the error by the participants, as it is followed by adult help (*Repetition* -*Rep*- in lag +2) and *Wrong use of strategy* (*UesEr* in lag +3) until the participants execute correct actions (*CesC* in lag +5).

UesC (Correct use of strategy) generates patterns in all three tasks, being in all cases prospective patterns, never retrospective patterns. In task 1 (Figure 3) a binary pattern appears combined with an intervention of the adult (*Motivating help* -*Aym*-), although this adult behavior does not favor other child behavior. In task 6 (Figure 4) a binary pattern appears in which *Correct use of strategy* (*UesC*) leads to another *Correct use of strategy* (*UesC*). In the post intervention task (Figure 5) a pattern appears in which *Correct use of strategy* (*UesC*) implies that the adult performs *Motivating help* (*Aym*), then the participants

SL1 Group			SL2 Group		
Retrospective Patterns	Criterion Behavior	Prospective Patterns	Retrospective Patterns	Criterion Behavior	Prospective Patterns
	UesEr	→Ayi→Ade →Ayi→CesErNde →Ayi→CesC	UesC←CesEr←←Nde←	UesEr	→CesC→CesCRg→UesCRg
UesCRg←←	UesErRg CesEr CesErNde CesErAde	→Adp→CesCRg		UesErRg CesEr CesErNde CesErAde	→Rep→Nde→UesEr
AyiUesCRg←←AyiUesCRg←Ayi← CesC←←AyiUesCRg←Ayi←	UesC UesCRg	→UesC →Eva→AyiUesCRg→Eva→→Eva	UesC←Adp← Ayi←CesC←Ord←CesCRg←Rep← Ord←CesC←Ord←CesCRg←Rep← Ayi←CesC←UesCRg←CesCRg←Rep← Ord←CesC←UesCRg←CesCRg←Rep←	UesC UesCRg	→Aym→UesC →Aym→→UesCRg→Adp→CesCRg
UesEr←Adp←	CesC CesCRg Ade Eva Adp	→Aym→→UesEr→UesC		CesC CesCRg Ade Eva Adp	→Aym→→Ayi→UesCRg→Aym →Aym→UesCRg
UesCRg←Ayi←UesCRg←Ayi←UesCRg← UesC←UesEr←←CesErNde← UesC←UesEr←←Ord← UesC←UesEr←←UesErRg←	Eva Adp	→Ade→Aym→AyiUesCRg→Ayi →Ade→Aym→CesC→Ayi →CesC→Aym→AyiUesCRg→Ayi →CesC→Aym→CesC→Ayi →Ord→Aym→AyiUesCRg→Ayi →Ord→Aym→CesC→Ayi	UesCRg←←Adp←Ord←		→CesCRg →UesCRg →Ord →Rg →UesC
AyiUesCRg←Adp←AyiUesCRg←Aym←AyiUesCRg← CesErNde←Adp←AyiUesCRg←Aym←AyiUesCRg← Ord←Adp←AyiUesCRg←Aym←AyiUesCRg← AyiUesCRg←Adp←CesC←Aym←AyiUesCRg← CesErNde←Adp←CesC←Aym←AyiUesCRg← Ord←Adp←CesC←Aym←AyiUesCRg← AyiUesCRg←Adp←AyiUesCRg←Aym←UesEr← CesErNde←Adp←AyiUesCRg←Aym←UesEr← Ord←Adp←AyiUesCRg←Aym←UesEr← AyiUesCRg←Adp←CesC←Aym←UesEr← CesErNde←Adp←CesC←Aym←UesEr← Ord←Adp←CesC←Aym←UesEr←	Ayi	→CesErNde→Eva→CesC→Eva →CesErNde→Eva→UesErRg→Eva →UesErRg→Eva→CesC→Eva →UesErRg→Eva→UesErRg→Eva →UesCRg→Eva→CesC→Eva →UesCRg→Eva→UesErRg→Eva	UesCRg←UesEr←CesC←←Ade← Rg←UesEr←CesC←←Ade← UesCRg←UesEr←CesC←←CesC← Rg←UesEr←CesC←←CesC← UesCRg←UesEr←CesC←←UesCRg← Rg←UesEr←CesC←←UesCRg←	Ayi	→CesC →UesEr

Bold and underlined = Planning skills that progress during and after the intervention.

FIGURE 10 | Comparison of the patterns obtained in each group in task 6.

SL1 Group			SL2 Group		
Retrospective Patterns	Criterion Behavior	Prospective Patterns	Retrospective Patterns	Criterion Behavior	Prospective Patterns
Ade←CesC←CesErAde←←Rep←	UesEr	→Ade→CesC→CesErAde		UesEr	
	UesErRg CesEr CesErNde CesErAde CesCRg UesC	→Rep→UesEr→→CesC		UesErRg CesEr CesErNde CesErAde CesCRg UesC	
UesCRg←Ayi← UesEr←Ade←	UesCRg CesC CesCRg	→Aym→UesCRg →CesErAde	Ayi←Aym←Ayi← Ayi←UesC←Ayi← UesCRg←←UesCRg←	UesCRg CesC CesCRg Ade Eva Adp Ayi	→Ayi→UesC →Aym→UesC →UesCRg→UesCRg→UesCRg→UesCRg→UesCRg
UesEr←	Ade Eva Adp	→CesC→CesErAde			
Aym←	Ayi	→UesC→Aym →UesCRg→Aym	Aym←	Ayi	→UesC→Aym

Bold and underlined = Planning skills that progress during and after the intervention.

FIGURE 11 | Comparison of the patterns obtained in each group in the post intervention task.

continue with *Correct use of strategy (UesC)*. Therefore, there is progress between task 1 and task 6 because in task 1, despite the help of the adult, no response was obtained from the participants, while in task 6, *UesC* is followed by another *UesC* autonomously, without requiring adult participation. However, after a period of non-intervention (post intervention task) it is appreciated that these skills are not consolidated as participants need adult intervention to maintain *Correct use of strategy (UesC)*.

UesCRg (Correct use of strategy co-occurring with Regulation): Its capacity to generate patterns increases as the intervention progresses, as it does not generate patterns in task 1 but does in task 6 (Figure 4). This capacity to generate patterns is maintained 1 month after the end of the intervention as *UesCRg* behavior also generates a pattern

in the post intervention task (Figure 5). The patterns that are generated in task 6 (Figure 4) are 1 prospective and 2 retrospective ones. In the latter (retrospective patterns) *Indirect help of the adult (Ayi)* prevails while in the prospective one *Adjusted evaluation (Eva)* appears in several lag. Despite the important progress of this *Eva* behavior, its use does not seem to be consolidated since it does not appear in the post intervention task (Figure 5). In this task, retrospectively, *Indirect help of the adult (Ayi)* is still necessary to maintain *Correct use of strategy (UesC)* with *Regulation (Rg)*. Prospectively, adult help (in this case *Motivating help -Aym-*) is also necessary for the execution of these behaviors. Therefore, in the post intervention task, participants need adult help, of one kind or another, to use their strategies correctly and with regulation.

CesC (Change to a correct strategy): It does not generate patterns in task 1 (Figure 3), but it does in the other two tasks. In both tasks, it generates a prospective and retrospective linear pattern that highlights the following comments. Retrospectively, in task 6 (Figure 4), participants are able to *Change to a correct strategy (CesC)* due to having received a direct adult help (*Adp*) to replace their previously erroneous strategies (*UesEr*). However, in the post intervention task (Figure 5), the adult help disappears. The children can autonomously *Change to a correct strategy (CesC)* since they are able to self-detect the errors (*Ade*) they have previously performed (*UesEr*); this implies progress in their planning skills.

Ade (Error self-detection): This criterion behavior only generates patterns in the post intervention task (Figure 5). It does it both alone and co-occurring with *CesEr* (this pattern had already been commented previously). In addition, it is the only task in which this category *Ade* also appears as part of the patterns generated by other criteria behaviors. Therefore, the appearance of *Error self-detection (Ade)* in the post intervention task represents a progress in the planning processes of SL1 group participants. Also, in most of the patterns in which *Ade* appears (either generating patterns or forming part of others) adult help no appears. Therefore, *Ade* favors a more autonomous activity in children.

Eva (Adjusted evaluation): It only generates one pattern in task 6 (Figure 4). It is a retrospective pattern. For children to perform a result and evaluate it correctly (*Eva*) they have previously used correct strategies in a regulated way (*UesCRg* in lag -1, lag -3 and lag -5). These correct behaviors have been favored by adult *Indirect help (Ayi)* in lag -2 and lag -4). It is noteworthy that *Adjusted evaluation (Eva)* appears in task 6 not only generating patterns but also forming part of other patterns. In contrast, in task 1, it does not appear in any pattern. Therefore, the *Adjusted evaluation (Eva)* does not appear in the patterns corresponding to the start of the intervention but does in those referring to its completion (also generating a pattern by itself), representing progress in the skills of the participants. However, this progress is not consolidated as in the post intervention task (Figure 5) *Adjusted evaluation (Eva)* it does not generate a pattern nor is it part of other patterns.

In summary, the patterns of SL1 group indicate that these participants have advanced in their planning skills throughout the intervention and after it, given that: (a) less and less adult help is required to participants perform correct behaviors; (b) the patterns generated by *Wrong use of strategy (UesEr)* (both occurring alone and co-occurring with other behavior) are decreasing; and although they do not disappear, the behaviors referring to *No error detection (Nde)* that appeared in some patterns during the intervention are replaced by *Error self-detection (Ade)* 1 month after its completion; (c) in task 6 *Change to a wrong strategy (CesEr)* generates a pattern by co-occurring with *No error detection (Nde)* while in the post intervention task it is co-occurring with *Error self-detection (Ade)*; (d) *Adjusted evaluation (Eva)* appears for the first time in task 6, both generating a pattern and forming part of other patterns; (e) in the post intervention

task the participants are able to detect by themselves their errors (*Ade*) and replace them with correct strategies (*Change to a correct strategy -CesC-*), even without needing the help of the adult.

Regarding the patterns generated by adult behaviors in SL1 group (Figures 3–5), the following is observed. Only the criteria behaviors *Direct help (Adp)* and *Indirect Help (Ayi)* generate patterns.

Adp (Direct help) generates patterns in task 1 (Figure 3) and in task 6 (Figure 4), but not in the post intervention task (Figure 5). Therefore, in this last task, the category's capacity to generate patterns has decreased, which implies that 1 month after the intervention the participants are able to be more autonomous in their actions. However, their autonomy is not total due to other adult behaviors (*Indirect Help -Ayi-* and *Motivating help -Aym-*) appear even in this last task (post intervention task).

Ayi (Indirect help): This adult category generates patterns in the three tasks. In task 1 (Figure 3) and in task 6 (Figure 4), these patterns contain children's actions both adequate (*Change to a correct strategy -CesC-*; *Correct use of strategy with Regulation -UesCRg-*; *Adjusted evaluation -Eva-*) and/or inadequate (*Wrong use of strategy with Regulation -UesErRg-*; *Wrong use of strategy -UesEr-*; *Change to a wrong strategy with No error detection -CesErNde-*). Nevertheless, in the post intervention task (Figure 5), these patterns contain only adequate children's actions (*Correct use of strategy -UesC-*; *Correct use of strategy with Regulation -UesCRg-*). Hence, effectiveness of *Indirect help (Ayi)* is greater after the end of the intervention.

Figures 6–8 contain the patterns of SL2 group in tasks 1, 6 and post intervention task, respectively; as well as the patterns generated by adult behaviors with this group and in those tasks.

In SL2 group, the categories of participants considered as criterion behavior that have generated patterns occurring alone are: *Wrong use of strategy (UesEr)*, *Change to a wrong strategy (CesEr)*, *Correct use of strategy (UesC)*, and *Change to a correct strategy (CesC)*. In addition, the categories *Correct use of strategy (UesC)* and *Change to a correct strategy (CesC)* have generated patterns co-occurring with the category *Regulation (Rg)*. The categories of participants considered as criterion behavior that have not generated patterns are: *No response (NR)*, *Unrelated behavior (Ds)*, *Checking break (Ic)*, *No error detection (Nde)*, *Error self-detection (Ade)*, *Non adjusted evaluation (Ena)*, and *Adjusted evaluation (Eva)*.

UesEr (Wrong use of strategy): This criterion behavior is the least suitable for the resolution of tasks. It generates a pattern in tasks 1 and 6 but not in the post intervention task. In task 1 (Figure 6), it generates a linear prospective pattern in which, after *Direct help* of the adult (*Adp*), participants perform *Change to a correct strategy (CesC)*. In task 6 (Figure 7), comparative to the execution in task 1, a progress is detected because: (1) correct behaviors (*CesC*, *UesC*) appear without adult intervention (adult help is not necessary for participants to replace their wrong strategies with correct ones); (2) furthermore, some of these participants' correct behaviors are regulated (*Rg*), which implies that participants are able to verify their actions. In the post intervention task (Figure 8), *Wrong*

use of strategy (*UesEr*) does not generate patterns, indicating a significant gain in the skills of the participants.

CesEr (*Change to a wrong strategy*): This criterion behavior only generates a pattern in task 6 (Figure 7). It is a prospective pattern. Despite adult help (*Repetition - Rep-*) the participants do not detect their errors (*Nde*) and persist in them (*Wrong use of strategy -UesEr-*).

UesC (*Correct use of strategy*) generates prospective and retrospective patterns in the three tasks (Figures 6–8). Prospectively, *Motivating help* (*Aym*) is always necessary, and/or *Indirect help* (*Ayi*) in the case of the post intervention task, so that the participants continue performing *Correct use of strategy* (*UesC*). Retrospectively, adult intervention is also necessary for participants to perform *Correct use of strategy* (*UesC*), although these aids are more direct at the beginning and at the end of the intervention than a month later: in task 1 (Figure 6), *Command* (*Ord*) appears and in task 6 (Figure 7), *Direct help* (*Adp*) appears, while in the post intervention task (Figure 8) *Motivating help* (*Aym*) and *Indirect help* (*Ayi*) appear. Therefore, 1 month after the intervention, the participants show more autonomy than at the beginning and at the end of the intervention, although they still require adult help.

UesCRg (*Correct use of strategy co-occurring with Regulation*) generates prospective and retrospective patterns in all three tasks. In tasks 1 and 6 (Figures 6 and 7, respectively) the patterns are very similar as, both prospectively and retrospectively, adult interventions of various types appear (*Motivating help -Aym-*; *Direct help -Adp-*; *Indirect help -Ayi-*; *Repetition -Rep-*; *Command -Ord-*) that allow participants to take correct actions (*UesCRg*, *CesCRg*, *CesC*). However, in the post intervention task (Figure 8) adult intervention is no longer necessary for participants to perform correct actions (*UesCRg*), which implies greater autonomy.

CesC (*Change to a correct strategy*) only generates patterns in task 6 and this happens both alone and by co-occurring with *Regulation* (*Rg*). The pattern generated by occurring alone is a prospective pattern showing that although at the end of the intervention the participants are able to correctly change and use a different strategy from the one previously used (*CesC*), they need adult help at various times (*Motivating help -Aym-* in lag +1 and *Indirect help -Ayi-* in lag +3) to continue to perform more correct actions (*UesCRg*). It stands out that these correct actions are accompanied by behaviors of *Regulation* (*Rg*), that is, verification behaviors to check that their action is correct.

CesCRg (*Change to a correct strategy co-occurring with Regulation*): It generates a prospective pattern very similar to that originated by itself alone (*CesC*), which has just been explained. This pattern, as already indicated, also appears in task 6 (Figure 7). This pattern generated by *CesCRg* is shorter than that originated by *CesC*, as fewer adult aids are needed (*Motivating help -Aym-* in lag +1) for the participants to continue to carry out more correct actions (these also with *regulation -UesCRg-*). Therefore, the comparison of the two patterns shows that the regulation performed by the children while they are changing their strategy (*CesCRg*) entails a lower need for adult help.

In summary, the patterns of SL2 group indicate that these participants have improved their planning skills throughout the intervention and after its completion because: (a) the patterns generated by both *Wrong use of strategy* (*UesEr*) and by *Change to a wrong strategy* (*CesEr*) disappear after the intervention; (b) the adult help children need to perform *Correct use of strategy* (*UesC*) is less directive (although it does not disappear), which implies greater autonomy for the children; (c) sometimes, adult help even disappears in the post intervention task (it occurs in the patterns generated by *Correct use of strategy* co-occurring with *Regulation -UesCRg-*) and children can perform more correct actions alone. This gain corroborates their greater autonomy.

Concerning the patterns generated by adult behaviors in SL2 group (Figures 6–8), the following is observed. The criteria behaviors *Direct help* (*Adp*) and *Indirect help* (*Ayi*) generate patterns. However, the criteria behaviors *Error correction* (*Adc*) and *Motivating help* (*Aym*) do not generate patterns.

Adp (*Direct help*) generates a pattern in task 1 and task 6 (Figures 6 and 7), favoring participants to make correct answers (*CesC*, *UesCRg*, *CesCRg*, *UesC*). However, *Adp* does not generate a pattern in the post intervention task (Figure 8). Therefore, in this task the participants show more autonomy and do not require adult directive assistance; which indicates progress in their planning skills.

Ayi (*Indirect help*) generates patterns in all three tasks (Figures 6–8). Its effect on the action of the participants is similar to the other adult help (*Direct help -Adp-*) because it also allows them to perform correct actions (*UesC*, *UesCRg*, *CesC*). However, *Ayi* continues generating patterns in the post intervention task (Figure 8). Therefore, this result (generation of patterns by *Indirect help -Ayi-* in the three tasks) together with that previously explained (generation of patterns by *Direct help -Adp-* in task 1 and 6 but not in the post intervention task) allows for the following conclusion: although the participants show more autonomy in the post intervention task than in task 1 and 6, they are not yet totally autonomous in their behavior.

The category *Motivating help* (*Aym*), despite not generating patterns in any of the three tasks, does appear in all of them as part of other patterns (Figures 6–8). This corroborates our previous statement: the participants have gained autonomy but are not yet totally autonomous in their behavior.

Comparing the patterns obtained by SL1 and SL2 groups throughout the intervention and after its completion (Figures 9–11), the following is observed: (1) both groups have progressed; (2) however, this progress is qualitatively different as it affects distinct planning skills: (2a) SL1 group progresses in the use of evaluation skills (*Ena* and *Eva*) and *Error self-detection* (*Ade*) (marked in bold and underlined in Figures 9–11). In task 1 (Figure 9), this group performs evaluations, but incorrect ones (*Non adjusted evaluation -Ena-*). At the end of the intervention (task 6; Figure 10) these evaluations are correct (*Adjusted evaluation -Eva-*), and they appear generating a pattern, but also forming part of other patterns. These evaluations are not maintained 1 month after the end of the intervention (post intervention

task; **Figure 11**). However, in this post, intervention task for the first time *Error self-detection (Ade)* appears, both generating patterns and being part of others. So, *No error detection (Nde)* that appears in task 1 and task 6 is replaced by *Error self-detection (Ade)* in the post intervention task (marked in bold and underlined in **Figures 9–11**). All this allows us to conclude that SL1 group progresses in complex planning skills. (2b) In contrast, SL2 group presents changes only in more basic planning skills: *Wrong use of strategy (UesEr)*, *Change to a wrong strategy (CesEr)*, *Correct use of strategy (UesC)* and *Change to a correct strategy (CesC)*. Specifically, incorrect behaviors (both *Wrong use of strategy -UesEr-* and *Change to a wrong strategy -CesEr-*) disappear 1 month after the end of the intervention (post intervention task; **Figure 11**). Correct behaviors (*UesC* and *CesC*) are performed with less adult help. At the beginning of the intervention (**Figure 9**) the adult's continuous help is necessary for participants to carry out these correct behaviors (*UesC* and *CesC*) (aspect marked in bold and underlined in **Figure 9**). At the end of the intervention (**Figure 10**), in some cases, they can occur without adult help (aspect marked in bold and underlined in **Figure 10**). One month after the end of the intervention (**Figure 11**), *Correct use of strategy* co-occurring with *Regulation (UesCRg)* generates a long pattern without adult intervention (pattern marked in bold and underlined in **Figure 11**). Complex planning skills (*Non adjusted evaluation -Ena-*; *Adjusted evaluation -Eva-*; *Error self-detection -Ade-*) do not appear in this group in any of the three tasks.

DISCUSSION

There were two objectives of this study: (1) to show that the mixed methods approach can be useful in studying planning skills of children with ASD during and after an educational intervention; (2) to assess whether the planning skills of two groups of children with ASD (grouped according to their SL) improved during the intervention and if this progress was maintained 1 month after the end of the intervention.

Regarding objective 1, the mixed methods approach used in this work has allowed us to study in a rigorous and objective way the planning skills of children with ASD during and after the intervention. The first QUAL phase that constitutes the mixed methods approach have allowed us to address a pending challenge in the investigation of planning skills in ASD: create and implement an assessment instrument within an intervention capable of obtaining, in a natural and objective way, observational data on the functioning of the person. All that without altering the interactions that arise between children and adults in the dynamics of the intervention or adding extra evaluation elements that overload both (Gioia et al., 2010). In this sense, the constructed observation instrument (**Figure 1**) is a tool that can be of great help for future researchers and professionals in the evaluation of planning skills in children with ASD. Subsequently, the QUAN phase of the mixed methods approach followed. It implied to obtain

the measurement parameters, to test the quality of the coded observational data and to carry out its analysis. Our initial observational dataset was qualitative but was transformed into quantitative data using lag sequential analysis (a quantitative analysis technique suitable for qualitative data). Since our initial dataset contained information not only about the primary parameter of frequency but also about other essential primary parameter, such as order (Bakeman, 1978; Anguera et al., 2001; Bakeman and Quera, 2011; Quera, 2018), quantification was robust. The consideration of the order parameter provided us with the means to know the different components of sequences of behavior as it occurred. Thereby, the order parameter was crucial for detecting hidden structures through the quantitative analysis of relations among different codes in our initial observational dataset. However, before carrying out this analysis, it was necessary to check the quality of the observational data. In this study, the quality of observational data was verified through intra- and inter-observer reliability. They were computed through Cohen's kappa coefficient. All results showed a very good agreement. So, we could conclude that the observational data obtained was excellent. Consequently, we could analyze them. As we have already indicated, data analysis was conducted using a particularly fitting technique for analyzing complex human behaviors in order to obtain detailed sequences of behaviors: lag sequential analysis. This technique offered patterns of behavior that inform the sequential structure of planning skills performed by children in interaction with the educational specialist. Thereby, the mixed methods approach has allowed to capture a large amount of invaluable information through other methodologies. In most of the research carried out with participants with ASD that try to analyze the effects of interventions on different areas of their development other methodologies (especially, selective methodology) are used. However, data obtained in these methodologies do not inform the changes and differences produced between the beginning and the end of the intervention (Kasari et al., 2014). In contrast, mixed methods approach used in this study allows to capture these changes and differences. Finally, we returned to QUAL phase of the mixed methods approach with the interpretation of the patterns behavior, permitting seamless integration. To do so, we considered the objectives of our study and prior researches. So, we could conclude that the two groups of children with ASD improved their planning skills during and after the intervention. (We explain this aspect more deeply later since it is closely linked to our objective 2).

In short, the mixed methods approach adopted has shown its enormous potential to help us to study the improvement of the planning skills of children with ASD, and consequently, to improve their quality of life; aspect that proves to be particularly deficient in children and adolescents with ASD compared to their typically developing peers (de Vries and Geurts, 2015). Therefore, and in accordance with other authors (Arias-Pujol et al., 2015; Rodríguez-Medina et al., 2016, 2018; Alcover et al., 2019), we advocate the use of mixed methods approach. The use of the mixed methods approach (and, more exactly, the observational methodology considered in itself as

mixed methods), due it offers rigor and flexibility, is still more necessary and useful when it comes to the assessment of participants of a young age and special characteristics, as is the case of this study (Anguera, 2003).

Regarding objective 2, the results obtained indicate that the intervention involved gains for both groups of participants since the two groups improved their initial planning skills. Some of these gains were common for both groups and others specific to SL1 group. Both groups: (1) made fewer mistakes (*UesEr* and *CesEr*); (2) performed more correct executions (*UesC* and *CesC*). Both aspects (1 and 2) imply that the participants' behavior was adjusting to the demands of the task; (3) acquired greater autonomy in their actions: the application of scaffolds during the intervention are gradually less directive and once the intervention finished, participants became more proficient and autonomous. In addition to these gains, SL1 group was also able to: (a) self-detect their mistakes (*Ade*) and (b) evaluate properly their action (*Eva*); sometimes even being able to do it autonomously. Since both types of skills (*Ade* and *Eva*) constitute complex planning skills (Zelazo et al., 1997; Ward and Morris, 2005), it can be said that, after the intervention, SL1 group came to use complex planning skills autonomously. However, SL2 group never used complex planning skills (with or without the help of the adult), which entails negative consequences in the resolution of tasks, since effective planning implies a cyclical and continuous process in which the self-detection of errors and the evaluation of performance and results are required, in addition to other skills (Hill, 2004a; Olde Dubbelink and Geurts, 2017).

In summary, the results obtained allow us to conclude that this research has led to a breakthrough in terms of the numerous possibilities of practical application offered by the mixed methods approach as well as an advance in the very scarcely studied field of planning skills in ASD (Olde Dubbelink and Geurts, 2017).

The intervention has produced positive effects in both groups of participants. The literature review indicates that executive functions and in particular planning skills in children with ASD show an atypical development trajectory. Without intervention, their executive deficits persist throughout their life cycle, remaining below the performance of their standard developing peers (Pellicano, 2010). Hence the importance of carrying out research such as described here, to understand the improvement produced by different interventions on executive functions in children with ASD.

This is also precisely one of the positive aspects of this work: focus on one of the executive function deficits in children with ASD such as planning. The majority of studies, and even more of the interventions, are focused on the core deficits of ASD (especially, difficulties in social communication and interaction), forgetting other problems that affect these people and their quality of life (Bond et al., 2016).

Despite the progress shown by the two groups of participants after the intervention, the results obtained in this study indicate that both are susceptible to continue improving their planning skills. Therefore, it is recommended to incorporate some improvements into the intervention: (1) to prolong the

intervention over time by increasing the number of tasks and activities in order to SL1 group continue progressing and strengthening their complex planning skills and SL2 group begin to use them; (2) to provide a more specific scaffolding adjusted to the level of development shown by the participants, especially those of SL2 group. This would imply modifying the support of the adult to guide the tasks, incorporating the systematic teaching of a series of strategies that cognitively enhance more complex behaviors in both groups of children (Meinchenbaum, 1974); (3) to increase the number of activities in the post intervention task; (4) to establish another subsequent post intervention measurement point to see if the effects of the intervention are maintained for a longer period. It could be 3 or 6 months later the post intervention task; (5) to design activities and tasks to try to extend the benefits of the intervention to other tasks similar to those training tasks used during the intervention (near transfer), as well as transfer to behavior on less similar non-trained tasks (far transfer) (Zelazo et al., 2017).

It should not be forgotten that the sample of this study is small. Therefore, the improvement observed in the two groups of participants should be taken with caution. In this sense, it would be necessary to have a larger sample in order to obtain a greater amount of data that support these findings. The small sample size was due to the inherent complexity involved in any intervention with this type of population, together with the difficulties of accessing a larger number of participants. In relation to this last aspect, it would be a challenge to promote models of collaboration between educational and research centers that foster practical research focused on innovative pedagogical strategies, as well as evidence-based interventions to improve the quality of educational practice in the field of autism (Locke et al., 2016; Stahmer et al., 2017).

Although, as we have already mentioned, this study shows the improvement of planning skills of each group both during and after the intervention, we consider it would be interesting to carry out an individual analysis of the records of each participant in the future. This would allow us to obtain a greater knowledge of the progress that each one of them was achieving, and therefore, adjust the intervention more to their needs.

Given the relevance of executive functions for integral development and adequate adaptation to daily life, and consequently, the great obstacle that their executive deficits involve to people with ASD, we believe that in the future other interventions should be designed to improve different executive components such as flexibility, inhibition, etc. This study and its suggestions for improvement indicated previously, could contribute in this area.

On the other hand, at the methodological level and more exactly in relation to data analysis, in the future, this study could be complemented by including other observational data analysis techniques different from the one used here (lag sequential analysis), such as *polar coordinate analysis* (Sackett, 1980; Anguera et al., 2018b) and *temporal pattern (T-patterns) detection* (Magnusson et al., 2016). We are unaware of works in which these data analysis techniques have been used for

the evaluation of planning skills in children with ASD. Although the specifics of each of these three observational data analysis techniques (lag sequential analysis, polar coordinate analysis, and T-pattern detection) differ, all of them allow to analyze and increase understanding of the internal structure of observed behavior, as evidenced by the only two works we know that have applied these three techniques together for the analysis of child behavior, and also in school context (Santoyo et al., 2017; Escolano-Pérez et al., 2019). Consequently, the complementary use of these three powerful data analysis techniques would allow a more exhaustive evaluation of the planning skills of children with ASD.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation, to any qualified researcher.

ETHICS STATEMENT

Research was evaluated and approved by the Education Doctoral Program Academic Commission of Zaragoza University. Research was also approved by the school management teams. In accordance with the Organic Law 15/1999 of December of Protection of Personal Data (1999, BOE n. 298 of December 14) all the parents of the participants signed the informed consent authorizing the participation of their children in the study and being recorded while playing. In addition, and following the guidelines of the aforementioned law, the observers signed the confidentiality agreement. No ethics special approval was required for this research since the Spanish public education system and national regulations require no such approval. Each participant received a small reward (two chocolates) in gratitude for their participation.

REFERENCES

- Alcover, C., Mairena, M. A., Mezzatesta, M., Elias, N., Díez-Juan, M., Balaña, G., et al. (2019). Mixed methods approach to describe social interaction during a group intervention for adolescents with autism spectrum disorders. *Front. Psychol.* 10:1158. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01158
- Amadó, A., Serrat, E., and Vallès-Majoral, E. (2016). The role of executive functions in social cognition among children with down syndrome: relationship patterns. *Front. Psychol.* 7:1363. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01363
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental.* 5th Edn. Arlington: American Psychiatric Publishing.
- Anguera, M. T. (2001). Cómo apresar las competencias del bebé mediante una aplicación de la metodología observacional [How to capture the baby's skills through an application of observational methodology]. *Contextos Educativos* 4, 13–34. doi: 10.18172/con.484
- Anguera, M. T. (2003). "Observational methods (general)" in *Encyclopedia of psychological assessment.* Vol. 2. ed. R. Fernández-Ballesteros (London: Sage), 632–637.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., and Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional

AUTHOR CONTRIBUTIONS

EE-P involved in conceptual and methodological structure, literature review, systematic observation, drafting of the manuscript, results and discussion. MA-F involved in collecting data, systematic observation, literature review and drafting of the manuscript and also contributed to results and its discussion. MH-N involved in methodological structure, data analysis, results and discussion. All of the authors contributed to revising the manuscript and provided final approval of the version to be published.

FUNDING

We gratefully acknowledge the support of the Spanish Government project (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I + D + i): *New approach of research in physical activity and sport from mixed methods perspective* (NARPAS_MM) [SPGC201800X098742CV0]. The authors also gratefully acknowledge the support of the two Spanish Government projects (Ministerio de Economía y Competitividad): (1) *La actividad física y el deporte como potenciadores del estilo de vida saludable: Evaluación del comportamiento deportivo desde metodologías no intrusivas* (Grant number DEP2015-66069P and MINECO/FEDER, UE) and (2) *Avances metodológicos y tecnológicos en el estudio observacional del comportamiento deportivo* (PSI2015-71947-REDF, MINECO/FEDER, UE). In addition, the authors thank the support of the Aragon Government Research Group, Grupo de Investigación de Referencia "Educación y Diversidad" (EDI) [Grant number S49_17R; Project number 262127] and the Department of Psychology and Sociology of University of Zaragoza. Lastly, MA-F acknowledges the support of the University of Zaragoza Research Grant [FPUZ-2011-SOC-02].

- [Observational designs, a key issue in the process of observational methodology]. *Metodol. Cienc. Comput.* 3, 135–160.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., and Portell, M. (2018a). Pautas para elaborar trabajos que utilizan la metodología observacional [Guidelines for developing studies that use the observational methodology]. *Anu. Psicol.* 48, 9–17. doi: 10.1016/j.anpsic.2018.02.001
- Anguera, M. T., Camerino, O., Castañer, M., Sánchez-Algarra, P., and Onwuegbuzie, A. J. (2017). The specificity of observational studies in physical activity and sports sciences: moving forward in mixed methods research and proposals for achieving quantitative and qualitative symmetry. *Front. Psychol.* 8:2196. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02196
- Anguera, M. T., Portell, M., Chacón-Moscoso, S., and Sanduvete-Chaves, S. (2018b). Indirect observation in everyday contexts: concepts and methodological guidelines within a mixed methods framework. *Front. Psychol.* 9:13. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00013
- Arias-Pujol, E., and Anguera, M. T. (2017). Observation of interactions in adolescent group therapy: a mixed methods study. *Front. Psychol.* 8:1188. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01188
- Arias-Pujol, E., Fieschi, C., Castelló, J., Miralbell, A., Soldevila, E., Sánchez-Caroz, E., et al. (2015). Efectos de la imitación en la interacción social recíproca en un niño con trastorno del espectro autista grave [Effects

- of imitation on reciprocal social interaction in a child with severe autism spectrum disorder]. *Rev. Psicopatol. Salud Ment. Niño Adolesc.* 25, 9–20.
- Bakeman, R. (1978). "Untangling streams of behavior: sequential analysis of observation data" in *Observing Behavior, Data Collection and Analysis Methods*. Vol. 2. ed. G. P. Sackett (Baltimore, MD: University of Park Press), 63–78.
- Bakeman, R., and Gottman, J. M. (1986). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Bakeman, R., and Quera, V. (2011). *Sequential analysis and observational methods for the behavioral sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bernier, A., Whipple, N., and Carlson, S. M. (2010). From external regulation to self-regulation: early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Dev.* 81, 326–339. doi: 10.1111/j.1467-8624.2009.01397.x
- Bibok, M. B., Carpendale, J. I. M., and Müller, U. (2009). Parental scaffolding and the development of executive function. *New Dir. Child Adolesc. Dev.* 123, 17–34. doi: 10.1002/cd.233
- Bond, C., Symes, W., Hebron, J., Humphrey, N., Morewood, G. D., and Woodas, K. (2016). Educational interventions for children with ASD: a systematic literature review 2008–2013. *Sch. Psychol. Int.* 37, 303–320. doi: 10.1177/0143034316639638
- Canal, R., and Rivière, A. (1993). La conducta comunicativa de los niños autistas en situaciones naturales de interacción [The communicative behavior of autistic children in natural interaction situations]. *Estud. Psicol.* 50, 49–74.
- Carlson, S. M. (2009). Social origins of executive function development. *New Dir. Child Adolesc. Dev.* 123, 87–97. doi: 10.1002/cd.237
- Carlson, S. M., Zelazo, P. D., and Faja, S. (2013). "Executive function: body and mind" in *Oxford handbook of developmental psychology: Body and mind*. ed. P. D. Zelazo (New York, NY: Oxford University Press), 706–743.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ. Psychol. Meas.* 20, 37–46.
- Corral, S., Arribas, D., Santamaría, P., Sueiro, M. J., and Pereña, J. (2005). *Escala de Inteligencia de Weschler para niños-4ª Edición (WISC-IV). (Versión española) [Wechsler Intelligence Scale for Children-Four Edition (WISC-IV). (Spanish Version)]*. Madrid: TEA Ediciones.
- Creswell, J. W., and Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. 3rd Edn. Thousand Oaks, CA: Sage.
- de Vries, M., and Geurts, H. (2015). Influence of autism traits and executive functioning on quality of life in children with an autism spectrum disorder. *J. Autism Dev. Disord.* 45, 2734–2743. doi: 10.1007/s10803-015-2438-1
- Del Giacco, L., Salcuni, S., and Anguera, M. T. (2019). The communicative modes analysis system in psychotherapy from mixed methods framework: introducing a new observation system for classifying verbal and non-verbal communication. *Front. Psychol.* 10:782. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00782
- Demetriou, E. A., Lampit, A., Quintana, D. S., Naismith, S. L., Song, Y. J. C., Pye, J. E., et al. (2018). Spectrum disorders: a meta-analysis of executive function. *Mol. Psychiatry* 23, 1198–1204. doi: 10.1038/mp.2017.75
- Devine, R. T., Bignardi, G., and Hughes, C. (2016). Executive function mediates the relations between parental behaviors and children's early academic ability. *Front. Psychol.* 7:1902. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01902
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annu. Rev. Psychol.* 64, 135–168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Diamond, A. (2014). Want to optimize executive functions and academic outcomes? Simple, just nourish the human spirit. *Minn. Symp. Child Psychol. Ser.* 37, 205–232.
- Diamond, A., and Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science* 333, 959–964. doi: 10.1126/science.1204529
- Escolano-Pérez, E., Herrero-Nivela, M. L., and Anguera, M. T. (2019). Preschool metacognitive skill assessment in order to promote educational sensitive response from mixed-methods approach: complementarity of data analysis. *Front. Psychol.* 10:1298. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01298
- Escolano-Pérez, E., Herrero-Nivela, M. L., Blanco-Villaseñor, A., and Anguera, M. T. (2017). Systematic observation: relevance of this approach in preschool executive function assessment and association with later academic skills. *Front. Psychol.* 8:2031. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02031
- Escolano-Pérez, E., and Sastre-Riba, S. (2010). Early infant cognitive assessment: validity of an instrument. *Behav. Res. Methods* 42, 759–767. doi: 10.3758/BRM.42.3.759
- Fasulo, A., Shukla, J., and Bennett, S. (2017). Find the hidden object. Understanding play psychological assessments. *Front. Psychol.* 8:323. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00323
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., and Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Proc. Soc. Behav. Sci.* 46, 4692–4694. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.320
- García-Fariña, A., Jiménez-Jiménez, F., and Anguera, M. T. (2018). Observation of communication by physical education teachers: detecting patterns in verbal behavior. *Front. Psychol.* 9:334. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00334
- Geurts, H. M., de Vries, M., and van den Bergh, S. F. W. M. (2014). "Executive functioning theory and autism" in *Handbook of executive functioning*. eds. S. Goldstein and J. A. Naglieri (New York, NY: Springer), 121–142.
- Gioia, G., Kenworthy, L., and Isquith, P. (2010). Executive function in the real world: brief lessons from Mark Ylvisaker. *J. Head Trauma Rehabil.* 25, 433–439. doi: 10.1097/HTR.0b013e3181fbc272
- Herrero-Nivela, M. L., and Pleguezuelos, C. A. (2008). Patrones de conducta interactiva en contexto escolar multicultural [Patterns of interactive behavior in a multicultural school context]. *Psicothema* 20, 945–950.
- Hill, E. L. (2004a). Executive dysfunction in autism. *Trends Cogn. Sci.* 8, 26–32. doi: 10.1016/j.tics.2003.11.003
- Hill, E. L. (2004b). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Dev. Rev.* 24, 189–233. doi: 10.1016/j.dr.2004.01.001
- Hillman, H. (2018). Child-centered play therapy as an intervention for children with autism: a literature review. *Int. J. Play Ther.* 27, 198–204. doi: 10.1037/pla0000083
- Hughes, C. H., and Ensor, R. A. (2009). How do families help or hinder the emergence of early executive function? *New Dir. Child Adolesc. Dev.* 123, 35–50. doi: 10.1002/cd.234
- Kasari, C., Shire, S., Factor, R., and McCracken, C. (2014). Psychosocial treatments for individuals with autism spectrum disorder across the lifespan: new developments and underlying mechanisms. *Curr. Psychiatry Rep.* 16:512. doi: 10.1007/s11920-014-0512-6
- Kasari, C., and Smith, T. (2013). Interventions in schools for children with autism spectrum disorder: methods and recommendations. *Autism* 17, 254–267. doi: 10.1177/1362361312470496
- Kenworthy, L., Anthony, L. G., Naiman, D. Q., Cannon, L., Wills, M. C., Luong-Tran, C., et al. (2014). Randomized controlled effectiveness trial of executive function intervention for children on the autism spectrum. *J. Child Psychol. Psychiatry* 55, 374–383. doi: 10.1111/jcpp.12161
- Landis, J. R., and Koch, G. G. (1977). Application of hierarchical kappa-type statistics in assessment of majority agreement among multiple observers. *Biometrics* 33, 363–374. doi: 10.2307/2529786
- Lewis, C., and Carpendale, J. I. M. (2009). Introduction: links between social interaction and executive function. *New Dir. Child Adolesc. Dev.* 123, 1–15. doi: 10.1002/cd.232
- Lezak, M. D. (2012). *Neuropsychological assessment*. Oxford: Oxford University Press.
- Locke, J., Beidas, R. S., Marcus, S., Stahmer, A., Aarons, G. A., Lyon, A. R., et al. (2016). A mixed methods study of individual and organizational factors that affect implementation of interventions for children with autism in public schools. *Implement. Sci.* 11:135. doi: 10.1186/s13012-016-0501-8
- Lord, C., Risi, S., Lambrecht, L., Cook, E., Leventhal, B., Dilavore, P., et al. (2000). The autism diagnostic observation schedule – generic: a standard measure of social and communication deficits associated with the spectrum of autism. *J. Autism Dev. Disord.* 30, 205–223. doi: 10.1023/A:1005592401947
- Magnusson, M. S., Burgoon, J. K., and Casarrubea, M. (Eds.) (2016). *Discovering hidden temporal patterns in behavior and interaction: T-pattern detection and analysis with THEM™*. New York, NY: Springer-Verlag.
- Meinichenbaum, D. (1974). Self-instructional training: a cognitive prosthesis for the aged. *Hum. Dev.* 17, 273–280. doi: 10.1159/000271350
- Olde Dubbelink, L. M., and Geurts, H. M. (2017). Planning skills in autism spectrum disorder across the lifespan: a meta-analysis and meta-regression. *J. Autism Dev. Disord.* 47, 1148–1165. doi: 10.1007/s10803-016-3013-0
- Otero, T. M., de Fina, C., Barker, L., and Skues, J. (2017). "Evidence-based assessment and intervention for autism in school psychology" in *Handbook of Australian school psychology*. eds. M. Thielking and M. Terjesen (Cham: Springer), 377–396.
- Otsuka, K., and Jay, T. (2017). Understanding and supporting block play: video observation research on preschoolers' block play to identify features associated

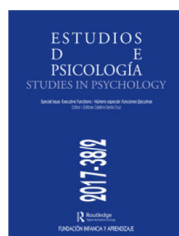
- with the development of abstract thinking. *Early Child Dev. Care* 187, 990–1003. doi: 10.1080/03004430.2016.1234466
- Ozonoff, S. (1995). "Executive functions in autism" in *Learning and cognition*. eds. E. Shoppler and G. B. Mesibov (New York, NY: Plenum Press), 199–219.
- Ozonoff, S., South, M., and Provençal, S. (2005). "Executive functions" in *Handbook of autism and pervasive developmental disorders*. eds. F. R. Volkmar, R. Paul, A. Klin, and D. Cohen (New Jersey, NJ: John Wiley and Sons), 606–627.
- Panerai, S., Tasca, D., Ferri, R., Genitori D'Arrigo, V., and Elia, M. (2014). Executive functions and adaptive behaviour in autism spectrum disorders with and without intellectual disability. *Psychiatry J.* 2014:941809. doi: 10.1155/2014/941809
- Pellicano, E. (2010). The development of core cognitive skills in autism: a 3-year prospective study. *Child Dev.* 81, 1400–1416. doi: 10.1111/j.1467-8624.2010.01481.x
- Poljac, E., and Bekkering, H. (2012). A review of intentional and cognitive control in autism. *Front. Psychol.* 3:436. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00436
- Portell, M., Anguera, M. T., Chacón-Moscoso, S., and Sanduvete-Chaves, S. (2015a). Guidelines for reporting evaluations based on observational methodology. *Psicothema* 27, 283–289. doi: 10.7334/psicothema2014.276
- Portell, M., Anguera, M. T., Hernández-Mendo, A., and Jonsson, G. K. (2015b). Quantifying biopsychosocial aspects in everyday contexts: an integrative methodological approach from the behavioral sciences. *Psychol. Res. Behav. Manag.* 8, 153–160. doi: 10.2147/PRBM.S82417
- Portell, M., Sene-Mir, A. M., Anguera, M. T., Jonsson, G. K., and Losada, J. L. (2019). Support system for the assessment and intervention during the manual material handling training at the workplace: contributions from the systematic observation. *Front. Psychol.* 10:1247. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01247
- Quera, V. (2018). "Analysis of interaction sequences" in *The Cambridge handbook of group interaction analysis*. eds. E. Brauner, M. Boos, and M. Kolbe (Cambridge, UK: Cambridge University Press), 295–322.
- Rice, T. (2016). Commentary: how child's play impacts executive function-related behaviors. *Front. Psychol.* 7:968. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00968
- Rivière, A. (2002). *IDEA: Inventario de espectro autista [IDEA: Autism spectrum inventory]*. Buenos Aires: FUNDEC.
- Rodríguez-Medina, J., Martín-Antón, L. J., Carbonero, M. A., and Ovejero, A. (2016). Peer-mediated intervention for the development of social interaction skills in high-functioning autism spectrum disorder: a pilot study. *Front. Psychol.* 7:1986. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01986
- Rodríguez-Medina, J., Rodríguez-Navarro, H., Arias, V., Arias, B., and Anguera, M. T. (2018). Non-reciprocal friendships in a school-age boy with autism: the ties that build? *J. Autism Dev. Disord.* 48, 2980–2994. doi: 10.1007/s10803-018-3575-0
- Russell, J. (1997). *Autism as an executive disorder*. New York, NY: Oxford University Press.
- Sackett, G. P. (1980). "Lag sequential analysis as a data reduction technique in social interaction research" in *Exceptional infant: Psychosocial risks in infant-environment transactions*. Vol. 4. eds. D. B. Sawin, R. C. Hawkins, L. O. Walker, and J. H. Penticuff (New York, NY: Brunner-Mazel), 300–340.
- Salcuni, S., Mazzeschi, C., and Capella, C. (2017). Editorial: the role of play in child assessment and intervention. *Front. Psychol.* 8:1098. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01098
- Santoyo, C., Jonsson, G. K., Anguera, M. T., and López-López, J. A. (2017). Observational analysis of the organization of on-task behavior in the classroom using complementary data analyses. *Anal. Psicol.* 33, 497–514. doi: 10.6018/analps.33.3.271061
- Smithson, P. E., Kenworthy, L., Wills, M. C., Jarrett, M., Atmore, K., and Yerys, B. E. (2013). Real world executive control impairments in preschoolers with autism spectrum disorders. *J. Autism Dev. Disord.* 43, 1967–1975. doi: 10.1007/s10803-012-1747-x
- Sosic-Vasic, Z., Kröner, J., Schneider, S., Vasic, N., Spitzer, M., and Streb, J. (2017). The association between parenting behavior and executive functioning in children and young adolescents. *Front. Psychol.* 8:472. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00472
- Spanish Government (1999). *Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal [Spanish Organic Law 15/1999, of December 13, of Protection of Personal Data]*. Boletín Oficial del Estado Español. Madrid: Jefatura de Estado. Available at: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-23750-consolidado.pdf> (Accessed January 16, 2017).
- Stahmer, A. C., Aranbarri, A., Drahota, A., and Rieth, S. (2017). Toward a more collaborative research culture: extending translational science from research to community and back again. *Autism* 21, 259–261. doi: 10.1177/1362361317692950
- Traverso, L., Viterbori, P., and Usai, M. C. (2015). Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Front. Psychol.* 6:525. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00525
- Valeri, G., Casula, L., Napoli, E., Stievano, P., Trimarco, B., Vicari, S., et al. (2019). Executive functions and symptom severity in an Italian sample of intellectually able preschoolers with autism spectrum disorder. *J. Autism Dev. Disord.* 1–9. doi: 10.1007/s10803-019-04102-0
- Vandenbrouck, L., Spilt, J., Verschuere, K., and Baeyens, D. (2017). Keeping the spirits up: the effect of teachers' and parents' emotional support on children's working memory performance. *Front. Psychol.* 8:512. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00512
- Vogan, V. M., Leung, R. C., Safar, K., Martinussen, R., Smith, M. L., and Taylor, M. J. (2018). Longitudinal examination of everyday executive functioning in children with ASD: relations with social, emotional, and behavioral functioning over time. *Front. Psychol.* 9:1774. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01774
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ward, G., and Morris, R. (2005). "Introduction to the psychology of planning" in *The cognitive psychology of planning*. eds. R. Morris and G. Ward (New York, NY: Psychology Press), 1–34.
- Whitebread, D., Coltman, P., Pino-Pasternak, D., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., et al. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacogn. Learn.* 4, 63–85. doi: 10.1007/s11409-008-9033-1
- Whitebread, D., and Pino-Pasternak, D. (2013). "Video analysis of self-regulated learning in social and naturalistic contexts: the case of preschool and primary school children" in *Interpersonal regulation of learning and motivation: Methodological advances*. eds. S. Volet and M. Vauras (London: Routledge), 14–44.
- Wood, D. J., Bruner, J. S., and Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *J. Child Psychol. Psychiat.* 17, 89–100. doi: 10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x
- Zelazo, P. D., Blair, C. B., and Willoughby, M. T. (2017). *Executive function: Implications for education*. Washington, DC: National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Zelazo, P. D., Carter, A., Reznick, J. S., and Frye, D. (1997). Early development of executive function: a problem-solving framework. *Rev. of Gen. Psychol.* 1, 198–226. doi: 10.1037/1089-2680.1.2.198
- Zosh, J. M., Hirsh-Pasek, K., Hopkins, E. J., Jensen, H., Liu, C., Neale, D., et al. (2018). Accessing the inaccessible: redefining play as a Spectrum. *Front. Psychol.* 9:1124. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01124

Conflict of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

The handling editor declared a past collaboration with one of the authors EE-P.

Copyright © 2019 Escolano-Pérez, Acero-Ferrero and Herrero-Nivela. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

4.5 Artículo 5



Studies in Psychology
Estudios de Psicología



ISSN: 0210-9395 (Print) 1579-3699 (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/redp20>

Transferring learning to everyday life in autism spectrum disorder through an Executive Functions training programme / *Generalización del aprendizaje a la vida cotidiana en trastorno del espectro autista a través de un programa de entrenamiento en Funciones Ejecutivas*

Marian Acero-Ferrero, Elena Escolano-Pérez & María-Ángeles Bravo-Álvarez

To cite this article: Marian Acero-Ferrero, Elena Escolano-Pérez & María-Ángeles Bravo-Álvarez (2017) Transferring learning to everyday life in autism spectrum disorder through an Executive Functions training programme / *Generalización del aprendizaje a la vida cotidiana en trastorno del espectro autista a través de un programa de entrenamiento en Funciones Ejecutivas*, *Studies in Psychology*, 38:2, 523-536, DOI: [10.1080/02109395.2017.1295574](https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1295574)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1295574>



Published online: 24 Mar 2017.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 538



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)



Citing articles: 3 View citing articles [↗](#)

Full Terms & Conditions of access and use can be found at
<https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=redp20>



Transferring learning to everyday life in autism spectrum disorder through an Executive Functions training programme / Generalización del aprendizaje a la vida cotidiana en trastorno del espectro autista a través de un programa de entrenamiento en Funciones Ejecutivas

Marian Acero-Ferrero, Elena Escolano-Pérez, and María-Ángeles Bravo-Álvarez

Universidad de Zaragoza

(Received 1 June 2016; accepted 5 December 2016)

Abstract: Executive dysfunctions are present in numerous disorders, including autism. One of the main limitations of the tests traditionally used to measure executive functioning is that they are poorly adjusted to the demands of real life. This study shows the ability of seven children with autism, aged between five and 12 ($M = 7.7$, $SD = 2.0$), to transfer the executive skills they learnt in an executive functions training programme to everyday life. For the study the participants' parents and teachers were asked to fill out the Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI) questionnaire before and after the intervention. The results of the pre-test-post-test analysis in both groups of respondents show statistically significant differences in the two questionnaire factors: Total working memory and Total inhibition. The need to focus assessment and intervention for people with autism on difficulties in everyday executive functioning for optimal psycho-social adaptation of the individual to their environment is emphasized.

Keywords: executive functions; transfer to everyday life; autism spectrum disorder; direct cognitive stimulation programmes

Resumen: Las disfunciones ejecutivas están presentes en numerosos trastornos, entre ellos el autismo. Una de las principales limitaciones de las pruebas tradicionalmente empleadas para la medición del funcionamiento ejecutivo es su escaso ajuste a las demandas de la vida real. Este estudio muestra la capacidad de generalización del aprendizaje de habilidades ejecutivas a la vida diaria en siete niños con autismo entre cinco y 12 años ($M = 7.7$; $DT = 2.0$) mediante el entrenamiento en un programa en funciones ejecutivas. Para ello, se aplicó a padres y a maestras el cuestionario *Childhood Executive Functioning Inventory* (CHEXI) antes y tras la intervención. Los resultados del análisis pretest-postest en ambos grupos de informantes muestran diferencias estadísticamente significativas en los dos factores del cuestionario:

English version: pp. 523–528 / *Versión en español:* pp. 529–535

References / *Referencias:* pp. 535–536

Translated from Spanish / *Traducción del español:* Liza D'Arcy

Authors' Address / *Correspondencia con las autoras:* Marian Acero-Ferrero, Departamento de Psicología y Sociología, Facultad de Educación, Universidad de Zaragoza, C/ Pedro Cerbuna, 12, 50009 Zaragoza, España. E-mail: macero@unizar.es

Memoria de trabajo total e Inhibición total. Se subraya la necesidad de dirigir la evaluación e intervención de las personas con autismo hacia las dificultades en el funcionamiento ejecutivo cotidiano para lograr una óptima adaptación psico-social del individuo a su entorno.

Palabras clave: funciones ejecutivas; generalización a la vida cotidiana; trastorno del espectro autista; programas de estimulación cognitiva directa

Executive functions are cognitive processes that coordinate thoughts, emotions and behaviours during the resolution of novel tasks, such as planning, working memory, inhibition, monitoring, generation and flexibility. They contribute to the individual's adaptation to their environment, and allow them to function successfully in their daily life (Diamond, 2013; Hill, 2004). Consequently, executive disfunctions result in difficulties in emotional and behavioural adaptation and are common to many disorders such as autism spectrum disorder (ASD) (Nieto, Huertas, Ardura, & Valdez, 2006).

ASD includes alterations in two domains (DSM-5, American Psychiatric Association [APA], 2013, p. 1): (1) persistent deficits in communication and social reciprocity across multiple contexts, not attributable to a general developmental delay; and (2) restricted, repetitive patterns of behaviour, interests or activities that manifest in different aspects of an individual's life. The DSM-5 is a continuum of severity and involvement for each affected domain. It facilitates the identification of symptomatic heterogeneity and establishes different levels of competencies and individuals' need for support (Level 3 requires very substantial support; Level 2 requires substantial support; Level 1 requires support).

In addition, certain cognitive aspects underlie the main diagnostic criteria that mark individuals' learning style and daily functioning, including deficits in executive functioning (especially disorders in planning and flexibility that exist at all ages and performance levels), which affect their everyday life.

The abundant literature on executive deficits in ASD contrasts with the lack of intervention programmes for this area and how little their effectiveness has been evaluated. This is even more manifest at the level of transferring strategies learnt to contexts other than those where they have trained, something that is the main objective of any intervention. Although neuropsychological rehabilitation programmes based on direct cognitive stimulation have proved to be effective in activities that have directly focused on cognitive rehabilitation, no conclusive results have been obtained when assessing the transferability of that learning to everyday life results. This is particularly relevant under the hypothesis that people with ASD transfer less, explained by a central coherence deficit. This difficulty appears when the underlying principles of resolving a problem must be separated, maintaining the specific ideas and overcoming obstacles to transfer learning to new situations (Sotillo, López-Frutos, & Tripicchio, 2010).

For these reasons, the purpose of this study is to analyse the ability to transfer new learnings to everyday activities by implementing an executive functions training programme for children with ASD based on direct cognitive stimulation.

Method

Participants

The sample was formed with seven students ($M = 7.7$, $SD = 2.0$), selected from volunteers from two schools in Aragon (Spain) — one being an ordinary school that provided preferential attention to ASD students and the other being a special education school — who complied with the criteria set out below: (1) have a confirmed diagnosis of ASD (DSM-5); (2) be aged between five and 12; (3) not presenting any associated physical disability; (4) reflected the severity and ongoing involvement of each of the domains under study. Four participants were enrolled in schools that provided preferential attention to students with ASD, and one in a combined education centre. The IQ of these five participants, according to the Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-IV), ranged between 72 and 110 ($M = 86.6$, $SD = 17.47$). The other two participants attended a special education centre and presented comorbidity with intellectual disabilities (both with an $IQ < 50$ and significant deficits in adaptive behaviour).

Instrument

The Childhood Executive Function Inventory (CHEXI; Thorell & Nyberg, 2008) is a useful screening tool to determine the executive deficits in children aged 5–12 based on the assessment of parents and teachers. It contains 24 statements/items and has good psychometric properties. Although it is not standardized in any country, it is recommended for research purposes (Thorell & Catale, 2014). It includes, a priori, four sub-scales: working memory (nine items) — e.g., ‘Has difficulty remembering long instructions’; planning (four items) — ‘Has difficulty with tasks or activities that require several steps’; inhibition (six items) — ‘Shows difficulty in stopping when asked to’ — and regulation (five items) — ‘In order to focus the task must be attractive’. However, the factorial analysis carried out (Thorell & Nyberg, 2008) only identified two factors: Total working memory (working memory in addition to planning) and Total inhibition (inhibition in addition to regulation). Each item is rated on a scale of 1 (‘absolutely uncertain’) to 5 (‘very true’). Higher scores indicate greater executive deficits. The questionnaire is freely accessible (www.chexi.se).

Design and procedure

The ability to transfer learning to everyday life was assessed using a pre-test-post-test design without a control group equivalent; the CHEXI was applied to the parents and teachers of each participant before starting the programme and after one month of intervention.

The direct cognitive stimulation programme — created ad hoc and called the Executive Functions Intervention Programme for Children with Autism (PIFENA) — was individually implemented by the same psychologist who developed it using a multiple baseline design that is frequently used in the field of autism because it is a very heterogeneous population (Zhan & Ottenbacher, 2001). During the initial stage the

evolution data of each participant were collected through the PIFENA programme level testing. This initial stage was set at three, four, five, six, eight, nine and 10 sessions respectively for the seven participants, from which the treatment stage was introduced. Each participant underwent 36 treatment sessions over three months at a rate of three weekly sessions lasting 30 minutes each, in which a task from each of the blocks was performed. The evolution of each participant was recorded weekly.

The PIFENA programme was used for both the initial stage and the treatment stage.

PIFENA works the different executive components — inhibition, working memory, planning and regulation — that make up the programme’s four *blocks* (Figure 1). Each block comprises various *tasks* that describe a general cognitive activity related to the executive component to which they correspond. The tasks are prioritized in *levels* according to how that cognitive operation manifests in typical development. In virtually

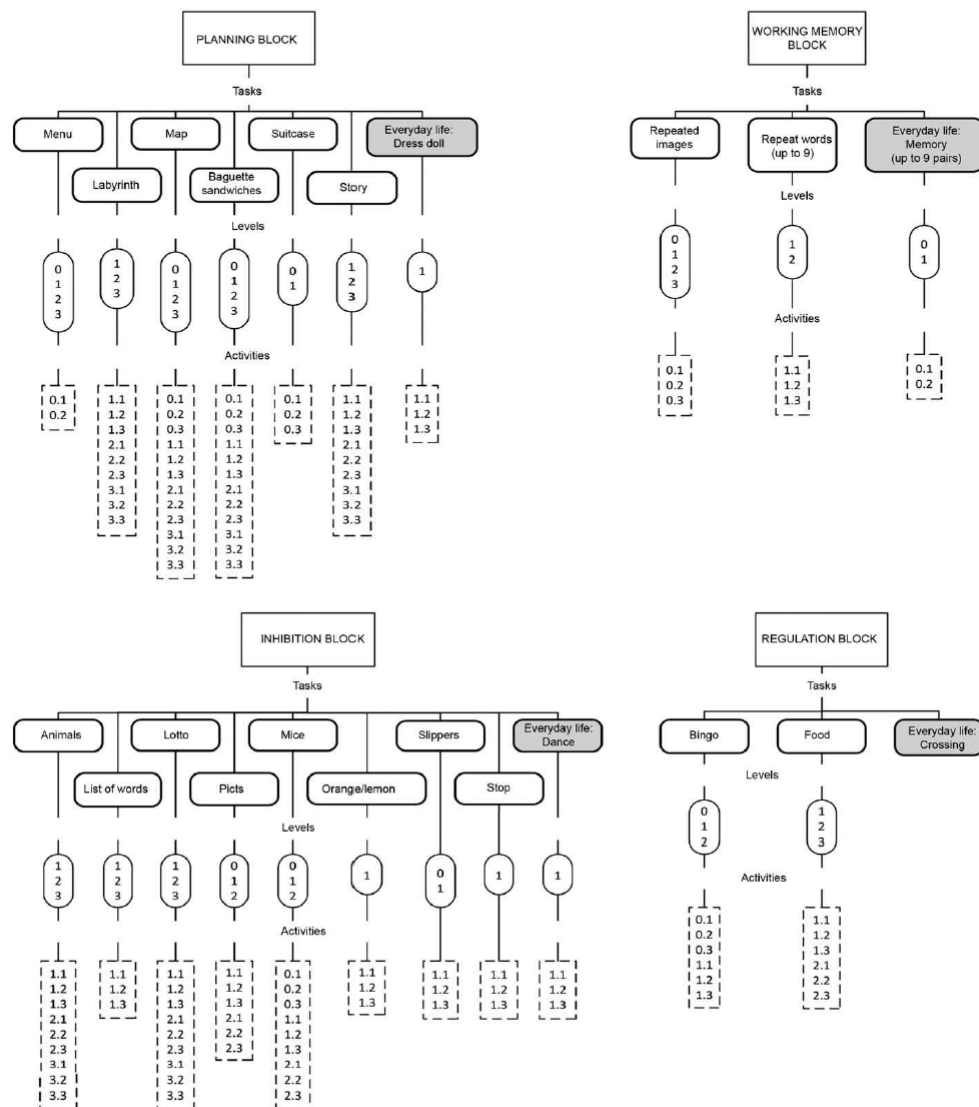


Figure 1. PIFENA programme structure.

every task there is a level 0 that establishes the minimum requirements needed to access higher levels. All blocks have a specific task that trains skills for everyday life. Each level has a variety of activities. They each have: a description; instructions for their implementation; a list of different supports available to facilitate the resolution of the activity (first: modelling and imitation; second: visual aids; third: auditory support); explanation of the responses considered erroneous or not; and the time when the activity is considered terminated. The optimum level of the resolution of a task is to not use the support available. In each activity the participant receives feedback on their implementation (mediated aid inspired by a self-instruction model (Meichenbaum, 1974). Thus, the regulation component is also worked on throughout the programme.

To know at which level each participant starts their intervention, all the programme tasks from the start level are individually applied by block. The monitor does not offer feedback during the execution of the task. It was determined that three consecutive failures of the same activity constitute the starting point for the intervention of that participant. This type of personalized adaptation to the training is known as the *level test*.

Data analysis

An intra-group comparison was carried out (responses from parents and teachers) by a Wilcoxon signed-rank test for non-parametric testing of the ranges to identify possible differences in factors that the questionnaire identifies (Total working memory and Total inhibition) before (pre-test) and after training (post-test) with a significance level of $p < .05$. v.19 SPSS was used. In addition, the effect size was calculated with the Cliff's *delta* (δC) (Cliff, 1993) using the Cliff's Delta Calculator (CDC: Macbeth, Razumiejczyk, & Ledesma, 2011).

Results

The results of the before and after training comparative showed statistically significant differences in all factors measured in the CHEXI applied to both parents and teachers (Table 1), with a magnitude of high or moderate according to the factors.

Table 1. Wilcoxon test. Pre-test/post-test results for the CHEXI applied to parents and teachers.

Responders	Variable	Pre-test		Post-test		Z	p	δC^a
		M	SD	M	SD			
Parents	Total working memory	44.00	11.372	33.43	9.217	-2.384	.017	.49
	Total inhibition	46.57	4.429	40.86	4.776	-2.205	.027	.63
Teachers	Total working memory	46.14	12.522	40.00	11.328	-2.197	.028	.33
	Total inhibition	40.57	6.373	34.43	7.231	-2.043	.041	.45

In the questionnaire given to parents, we found high statistically significant differences in both Total working memory ($Z = -2.384$; $p < .05$; $\delta C = .49$) and Total inhibition ($Z = -2.205$; $p < .05$; $\delta C = .63$). The sign δ indicated that the means of both factors were higher in the comparison pre-test. Given that the high CHEXI scores indicated higher executives deficits, parents believed that there was a marked improvement in the executive factors evaluated after the implementation of the programme.

In the questionnaire applied to teachers, we found moderate statistically significant differences in Total working memory ($Z = -2.197$; $p < .05$; $\delta C = .33$) and high differences in Total inhibition ($Z = -2.043$; $p < .05$; $\delta C = .45$). The sign δ showed that the means of both factors were higher in the comparison pre-test. Thus, like the parents, teachers also believed that there was an improvement in the executive factors evaluated after the implementation of the programme.

Discussion

The objective of this research was to analyse the ability of children with ASD to transfer the executive skills they learnt through PIFENA to their everyday activities.

The results indicate that, according to the participants' parents and teachers, there is a significant improvement in all executive components evaluated after the implementation of the programme, resulting in a transfer of the executive skills learnt to everyday activities.

This is a major breakthrough in the field of ASD, given the difficulties of transferring that are specific to the disorder and the lack of interventions with proven efficacy, especially when transfer of these skills to everyday life is one of the most important indicators of the success of such interventions. In addition, evaluating the effectiveness of programmes ensures the optimization of available resources (Escolano-Pérez, 2013), thus ensuring their proper selection.

Despite the implications of this research study for the understanding and progress in treatment of executive dysfunction in ASD, the results should be interpreted in the context of a number of limitations. The low non-probabilistic sample size (due to restrictions in the inclusion criteria) and the absence of a control group, despite being suitable for a first feasibility study, reduce the ability to generalize the results relative to the effectiveness of training. The fact that CHEXI has not been validated or assessed in the Spanish population can also be added as a limitation. However, at the time of carrying out this study there were no instruments that met these characteristics. One should also take into account that CHEXI only evaluated two executive functions. All these limitations should also be considered future lines of work in this field that has been so poorly researched, although some significant advances have begun to appear (Bravo-Álvarez & Frontera-Sancho, 2016).

Generalización del aprendizaje a la vida cotidiana en trastorno del espectro autista a través de un programa de entrenamiento en funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas son procesos cognitivos que coordinan pensamientos, emociones y conductas durante la resolución de tareas novedosas, como: planificación, memoria de trabajo, inhibición, monitorización, generación y flexibilidad. Contribuyen a la adaptación del individuo a su entorno, permitiéndole desenvolverse con éxito en su vida diaria (Diamond, 2013; Hill, 2004). Consecuentemente, déficits ejecutivos conllevan dificultades en la adaptación emocional y conductual, siendo comunes en numerosos trastornos como el Trastorno del espectro autista (TEA) (Nieto, Huertas, Ardura, & Valdez, 2006).

El TEA incluye alteraciones en dos dominios (DSM-5; American Psychiatric Association [APA], 2013, p. 1): (1) Déficits persistentes en la comunicación y la reciprocidad social en los diferentes contextos, no atribuibles a un retraso general del desarrollo; y (2) patrones de comportamiento, intereses o actividades restringidas y repetitivas que se manifiestan en diferentes aspectos de la vida del individuo. El DSM-5 introduce un continuo de severidad y afectación en cada dominio afectado facilitando la identificación de la gran heterogeneidad sintomática, y establece diferentes niveles de competencias y necesidad de apoyo de los individuos (Nivel 3: requiere un apoyo muy substancial; Nivel 2: requiere apoyo substancial; Nivel 1: requiere apoyo).

Bajo los principales criterios de diagnóstico subyacen, además, determinados aspectos cognitivos que marcan su estilo de aprendizaje y funcionamiento cotidiano, entre ellos déficit en el funcionamiento ejecutivo (especialmente trastornos de planificación y flexibilidad presentes en todas las edades y niveles de funcionamiento), afectando a la vida cotidiana de la persona.

La abundante literatura sobre déficits ejecutivos en TEA contrasta con la escasez de programas de intervención en este área y la poca evaluación de su eficacia. Esto todavía resulta más patente a nivel de generalización de la estrategia aprendida a otros contextos diferentes al de entrenamiento, aspecto que constituye el principal objetivo de cualquier intervención. Los programas de rehabilitación neuropsicológica basados en estimulación cognitiva directa, aunque han demostrado su eficacia en actividades que han trabajado directamente en la rehabilitación cognitiva, no han obtenido resultados concluyentes al evaluar la capacidad de generalización del aprendizaje a la vida cotidiana. Esto cobra especial relevancia bajo la hipótesis de la reducción de la generalización en personas con TEA explicada desde el déficit de coherencia central. Esta dificultad se manifiesta al abstraer los principios subyacentes a la resolución de problemas,

quedándose con lo específico y manifestando obstáculos para generalizar el aprendizaje a situaciones nuevas (Sotillo, López-Frutos, & Tripicchio, 2010).

Por todo ello, este estudio tiene por objetivo analizar la capacidad de generalización de aprendizajes a actividades de la vida diaria mediante la implementación de un programa de entrenamiento de funciones ejecutivas para niños con TEA basado en estimulación cognitiva directa.

Método

Participantes

La muestra se conformó con siete niños varones ($M = 7.7$; $DT = 2.0$), seleccionados de entre el alumnado voluntario de dos centros educativos de Aragón (España) — uno ordinario de atención preferente a alumnado TEA y otro de Educación Especial — siguiendo estos criterios: (1) poseer un diagnóstico confirmado de TEA (DSM-5); (2) tener entre cinco y 12 años; (3) no presentar discapacidad física asociada; (4) reflejar el continuo de severidad y afectación en cada uno de los dominios afectados. Cuatro participantes estaban escolarizados en centros educativos de atención preferente a alumnado TEA, y otro en modalidad educativa combinada. El CI de estos cinco participantes, según la Escala de inteligencia de Weschler para niños (WISC-IV), oscilaba entre 72 y 110 ($M = 86.6$, $DT = 17.47$). Los otros dos participantes asistían a un centro de educación especial, presentando comorbilidad con discapacidad intelectual (ambos con un CI < 50 y déficits significativos en la conducta adaptativa).

Instrumento

Childhood Executive Function Inventory (CHEXI; Thorell & Nyberg, 2008) constituye un instrumento de *screening* útil para determinar déficits ejecutivos en niños de cinco a 12 años basándose en las apreciaciones de padres y maestras. Contiene 24 enunciados/ítems y posee buenas propiedades psicométricas. Aunque no está estandarizado en ningún país, resulta recomendado para fines de investigación (Thorell & Catale, 2014). Incluye, a priori, cuatro subescalas: memoria de trabajo (nueve ítems) — e.g., ‘Tiene dificultad para recordar instrucciones largas’; planificación (cuatro ítems) — ‘Tiene dificultades con las tareas o actividades que requieren varios pasos’; inhibición (seis ítems) — ‘Le resulta difícil parar cuando se le pide que pare de hacer algo’; y regulación (cinco ítems) — ‘Para poder concentrarse, la tarea debe resultarle atractiva’. Sin embargo, análisis factoriales realizados (Thorell & Nyberg, 2008) solo identifican dos factores: Memoria de trabajo total (memoria de trabajo más planificación) e Inhibición total (inhibición más regulación). Cada ítem se califica en una escala de 1 (‘absolutamente incierto’) a 5 (‘muy cierto’). Puntuaciones más altas indican mayores déficits ejecutivos. El cuestionario es de acceso libre (www.chexi.se).

Diseño y procedimiento

La capacidad de generalización del aprendizaje a la vida cotidiana fue evaluada mediante un diseño pretest-postest sin grupo control equivalente aplicando el CHEXI a los padres y maestras de cada participante antes de comenzar el programa y tras un mes de la intervención.

El programa de estimulación cognitiva directa — creado ad hoc y denominado Programa de Intervención en Funciones Ejecutivas para Niños con Autismo (PIFENA) — fue implementado individualmente por la misma psicopedagoga que lo elaboró utilizando un diseño de línea base múltiple, frecuentemente utilizado en el campo del autismo por constituir una población muy heterogénea (Zhan & Ottenbacher, 2001). Durante la etapa inicial se recogió la evolución de cada participante en la resolución de la prueba de nivel del programa PIFENA. Esta etapa inicial se estableció a razón de tres, cuatro, cinco, seis, ocho, nueve y diez sesiones respectivamente para los siete participantes, a partir de las cuales se introdujo la etapa de tratamiento. Cada participante realizó 36 sesiones de tratamiento durante tres meses a razón de tres sesiones semanales de 30 minutos cada una en la que se realizó una tarea de cada uno de los bloques. Se registró la evolución de cada participante en el programa semanalmente.

Tanto para la etapa inicial como para la fase de tratamiento se utilizó el programa PIFENA.

PIFENA trabaja diferentes componentes ejecutivos: inhibición, memoria de trabajo, planificación y regulación, que configuran los cuatro *bloques* de los que consta el programa (Figura 1). Cada bloque lo componen distintas *tareas* que describen una actividad cognitiva general relacionada con el componente ejecutivo al que corresponden. Las tareas se jerarquizan en *niveles* de acuerdo a cómo se manifiesta ese hito cognitivo en desarrollo típico. En prácticamente todas las tareas existe un nivel 0 que establece los requisitos mínimos para acceder a niveles posteriores. Todos los bloques tienen una tarea específica que entrena habilidades para la vida diaria. Cada nivel reúne una serie de *actividades*. Para su aplicación, cada una de ellas contiene: una descripción; instrucciones para su aplicación; enumeración de los apoyos que se pueden proporcionar para facilitar la resolución de la actividad (1º: modelado e imitación; 2º: apoyos visuales; 3º: apoyo auditivo); explicación sobre las respuestas consideradas o no erróneas, y momento en que se da por finalizada la actividad. El nivel óptimo de resolución de una tarea es llegar a no introducir apoyos. En cada actividad el participante recibe *feedback* de su ejecución (*ayudas de mediación* inspiradas en el modelo de autoinstrucciones (Meichenbaum, 1974)). De esta manera, se trabaja también el componente de regulación de forma transversal durante todo el programa.

Para conocer el nivel en el que cada participante comenzaría su intervención, se aplicó individualmente y por bloques todas las tareas del programa desde el nivel inicial. Durante la ejecución la entrenadora no ofreció retroalimentación. Se determinó que tres fallos consecutivos en una misma actividad constituiría el punto de inicio para la intervención de ese participante. A este tipo de adaptación personalizada del entrenamiento se le ha denominado *prueba de nivel*.

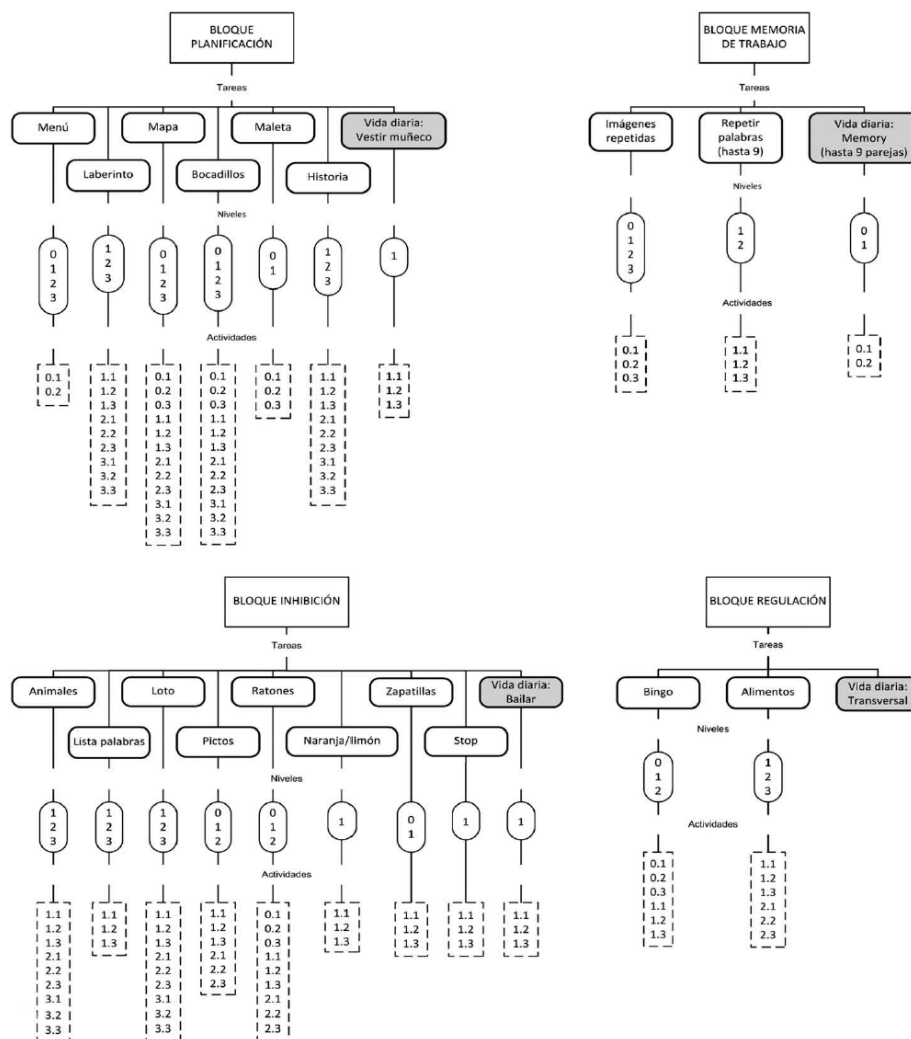


Figura 1. Estructura del programa PIFENA.

Análisis de datos

Se realizó una comparación intragrupal (respuestas de los padres y de las maestras) mediante la prueba no paramétrica de los rangos con signo Wilcoxon para identificar posibles diferencias en los factores que identifica el cuestionario (Memoria de trabajo total e Inhibición total) antes (pretest) y después del entrenamiento (postest), con un nivel de significación de $p < .05$. Se utilizó el SPSS v.19. Además, se calculó el tamaño del efecto con el parámetro *delta* de Cliff (δC) (Cliff, 1993) mediante el programa Cliff's Delta Calculator (CDC: Macbeth, Razumiejczyk, & Ledesma, 2011).

Resultados

Los resultados de la comparativa antes y después del entrenamiento muestran diferencias estadísticamente significativas en todos los factores valorados en el CHEXI aplicado tanto a padres como a maestras (Tabla 1), con una magnitud de la diferencia alta o moderada según factores.

En el cuestionario aplicado a padres, encontramos diferencias estadísticamente significativas de magnitud alta tanto en Memoria de trabajo total ($Z = -2.384$; $p < .05$; $\delta C = .49$) como en Inhibición total ($Z = -2.205$; $p < .05$; $\delta C = .63$). El signo de δ indicó que las medias en los dos factores fueron superiores en el pretest de comparación. Dado que puntuaciones altas en el CHEXI indican mayores déficits ejecutivos, los padres consideran que tras la implementación del programa existe una mejoría notable en los factores ejecutivos evaluados.

En el cuestionario aplicado a maestras, encontramos diferencias estadísticamente significativas de magnitud moderada en Memoria de trabajo total ($Z = -2.197$; $p < .05$; $\delta C = .33$) y de magnitud alta en Inhibición total ($Z = -2.043$; $p < .05$; $\delta C = .45$). El signo de δ mostró que las medias en ambos factores fueron superiores en el pretest de comparación. Así, al igual que los padres, las maestras también valoran que tras la implementación del programa existe un progreso en los factores ejecutivos evaluados.

Discusión

El objetivo de esta investigación fue analizar la capacidad de generalización de aprendizajes de las habilidades ejecutivas entrenadas mediante PIFENA a actividades de la vida diaria en niños con TEA.

Los resultados señalan que, según padres y maestras, tras el programa se ha producido una mejora significativa de todos los componentes ejecutivos evaluados produciéndose una generalización de aprendizajes de las habilidades ejecutivas entrenadas a actividades de la vida cotidiana.

Esto puede suponer un importante avance en el campo del TEA, dadas las dificultades de generalización propias al trastorno y la escasez de intervenciones con eficacia probada, máxime cuando la generalización a la vida diaria constituye uno de los indicadores más destacados de éxito de las intervenciones. Además,

Tabla 1. Prueba de Wilcoxon. Resultados pretest/posttest en el CHEXI aplicado a padres y maestras.

Informantes	Variable	Pretest		Posttest		Z	p	δC^a
		M	DT	M	DT			
Padres	Memoria de trabajo total	44.00	11.372	33.43	9.217	-2.384	.017	.49
	Inhibición total	46.57	4.429	40.86	4.776	-2.205	.027	.63
Maestras	Memoria de trabajo total	46.14	12.522	40.00	11.328	-2.197	.028	.33
	Inhibición total	40.57	6.373	34.43	7.231	-2.043	.041	.45

evaluar la eficacia de los programas permite optimizar los recursos disponibles (Escolano-Pérez, 2013) asegurando así su adecuada selección.

A pesar de las implicaciones de esta investigación para la comprensión y avance en el tratamiento de disfunciones ejecutivas en TEA, los resultados deben ser interpretados en el contexto de una serie de limitaciones. El bajo tamaño muestral no probabilístico (debido a las restricciones en los criterios de inclusión) y la ausencia de un grupo de control, pese a ser adecuados para un primer estudio de viabilidad, reduce la capacidad de generalización de los resultados en lo referente a la eficacia del entrenamiento. A esta limitación en la generalización de resultados también puede contribuir que el CHEXI no esté validado ni baremado en población española. Sin embargo, en el momento de realizar este estudio no existían instrumentos que cumplieran estas características. Además hay que tener en cuenta que el CHEXI evalúa únicamente dos factores ejecutivos. Todas estas limitaciones conforman al mismo tiempo futuras líneas de trabajo en este campo tan escasamente investigado, si bien comienzan a aparecer algunos avances significativos en el mismo (Bravo-Álvarez & Frontera-Sancho, 2016).

Ethical responsibilities

Protection of people and animals

The authors state that the procedures followed complied with all ethical standards of responsible human experimentation and those established by the World Medical Association and the Helsinki Declaration.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales

Las autoras declaran que los procedimientos seguidos se conformaron de acuerdo a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Right to privacy and informed consent

The authors have obtained informed consents from the patients' school and/or the subjects referred to in the article. This document is the possession of the main author.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Las autoras han obtenido el consentimiento informado del centro educativo de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder de la autora de referencia.

Confidentiality of data

The authors declare that they have followed workplace protocols in regard to the publication of patient data.

Confidencialidad de los datos

Las autoras declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Acknowledgements / Agradecimientos

This research has been conducted within a scholarship for Research Trainees (FPUZ-2011-SOC-02) granted by the Vice-Rectorate for Research at the University of Zaragoza. We gratefully acknowledge the support of both Spanish government projects (State Secretariat of Research, Development and Innovation of the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness projects): [Grant PSI2015-71947-REDT; MINECO/FEDER, UE] and [Grant DEP2015-66069-P; MINECO/FEDER, UE]. We gratefully acknowledge the support of Aragón Autonomous Community government project Consolidated group Education and Diversity [S56] and the support of University of Zaragoza (Vice-Rectorate for Science Policy) project JIUZ-2014-SOC-03. / *Esta investigación se ha realizado dentro de la beca para Personal Investigador en Formación (FPUZ-2011-SOC-02) concedida por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Zaragoza. Agradecemos el apoyo de los Proyectos del Gobierno de España (Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad: [Proyecto PSI2015-71947-REDT; MINECO/FEDER, UE] y [Proyecto DEP2015-66069-P; MINECO/FEDER, UE]. También agradecemos la subvención concedida por el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Aragón a la actividad investigadora del Grupo consolidado Educación y Diversidad [S56] y la concedida por la Universidad de Zaragoza (Vicerrectorado de Política Científica) al proyecto JIUZ-2014-SOC-03.*

References / Referencias

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM V)*. Arlington: American Psychiatric Publishing.
- Bravo-Álvarez, M.-Á., & Frontera-Sancho, 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, 366–373. doi:10.6018/analesps.32.2.216351
- Cliff, N. (1993). Dominance statistics: Ordinal analyses to answer ordinal questions. *Psychological Bulletin*, 114, 494–509. doi:10.1037/0033-2909.114.3.494
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Escolano-Pérez, E. (2013). El cerebro materno y sus implicaciones en el desarrollo humano. *Revista de Neurología*, 56, 101–108.
- Hill, E. L. (2004). Executive dysfunction in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 26–32. doi:10.1016/j.tics.2003.11.003
- Macbeth, G., Razumiejczyk, E., & Ledesma, R. D. (2011). Cliff's delta calculator: A non-parametric effect size program for two groups of observations. *Universitas Psychologica*, 10, 545–555. Retrieved from <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/viewFile/643/1092>
- Nieto, C., Huertas, J.-A., Ardura, A., & Valdez, D. (2006). Función ejecutiva y estereotipias motoras: Un estudio comparativo. *Estudios de Psicología*, 27, 191–208. doi:10.1174/021093906777571673
- Meichenbaum, D. (1974). Self-instructional strategy training: A cognitive prosthesis for the aged. *Human Development*, 17, 273–280. doi:10.1159/000271350
- Sotillo, M., López-Frutos, J. M., & Tripicchio, P. (2010). Mecanismos atencionales en autismo de alto nivel de funcionamiento cognitivo: Una revisión del estado de la cuestión. *Estudios de Psicología*, 31, 133–143. doi:10.1174/021093910804952269
- Thorell, L. B., & Catala, C. (2014). The assessment of executive functioning using the childhood executive functioning inventory (CHEXI). In S. Goldstein & J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of executive functioning* (pp. 359–366). New York, NY: Springer.

536 M. Acero-Ferrero et al.

- Thorell, L. B., & Nyberg, L. (2008). The Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI): A new rating instrument for parents and teachers. *Developmental Neuropsychology*, *33*, 536–552. doi:10.1080/87565640802101516
- Zhan, S., & Ottenbacher, K. (2001). Single subject research designs for disability research. *Disability and Rehabilitation*, *23*, 1–8. doi:10.1080/09638280150211202

PARTE V: DISCUSIÓN

En esta última parte de la Tesis se expondrán y discutirán los resultados más relevantes que se han obtenido en relación con los objetivos de nuestra investigación confrontándolos con el corpus teórico existente. También se presentarán las principales aportaciones que este trabajo realiza al área de la evaluación de las funciones ejecutivas en niños con autismo. Finalmente se expondrán las limitaciones inherentes a la investigación junto a las perspectivas de futuro que en muchos casos, de manera seminal, ya se están desarrollando en este momento.

5.1 Recapitulación

El *objetivo general* de esta Tesis era: *diseñar, implementar y evaluar un programa de intervención en funciones ejecutivas para niños con autismo para determinar el efecto que este produce sobre sus funciones ejecutivas de tipo cognitivo*. Para lograrlo, se plantearon unos objetivos específicos que vamos a pasar a analizar.

En relación al *objetivo específico 1: analizar si un programa piloto diseñado para optimizar las funciones ejecutivas de tipo cognitivo en niños con autismo permite mejorar la función ejecutiva de monitorización que un niño con TEA despliega durante las sesiones de intervención*. Los resultados obtenidos indican que desde el inicio de la intervención los procesos de monitorización del niño se manifestaron aunque de una forma muy sencilla e incipiente y que progresivamente evolucionaron haciéndose más consistentes y complejos.

La monitorización de la actividad evolucionó desde patrones en los que se necesitaba la ayuda directa del adulto a otros en los que el niño era más autónomo, iniciaba la acción y la secuencia en posteriores pasos. En relación con las ayudas que proporcionaba el adulto, también existió una ganancia en flexibilidad durante el proceso, pues al comienzo de la intervención cuando había una corrección adulta del error cometido, en ocasiones el niño era capaz de corregirlo, pero en otras persistía en patrones de respuesta equivocados. Posteriormente el niño, con ayuda del adulto era ya capaz de corregir su actuación.

El control y evaluación mejoraron puesto que las conductas inadecuadas como la autoevaluación no ajustada fue perdiendo fuerza y otros comportamientos relacionados como las comprobaciones fueron aumentando conforme avanzaban las sesiones.

En este aspecto, señalar el incremento de verbalizaciones acerca del proceso de ejecución por parte del niño y que en determinados casos iniciaba el mismo, este aspecto se relaciona con procesos de autorregulación de la propia actividad. Se advierte que las conductas de autoevaluación ajustada se mantuvieron estables en el tiempo pero en determinadas sesiones se incrementaron. Estas conductas indicaban que el niño había sido capaz de regular más adecuadamente su conducta durante el proceso y que comenzaba a poner en marcha habilidades metacognitivas.

Parece por tanto, según los resultados mencionados con anterioridad, que el programa piloto ha cumplido su función mejorando los procesos de planificación en el niño.

La escasez de evaluación de las intervenciones junto con la inexistencia de programas de mejora en función ejecutiva en el campo del autismo hacen que este trabajo suponga un primer paso en el intento de mejorar la práctica de las intervenciones en el ámbito cognitivo que se están llevando a cabo actualmente en niños con TEA.

En relación al *objetivo específico 2: diseñar el Programa de Intervención en Funciones Ejecutivas de tipo cognitivo en niños con Autismo (PIFENA) basado en el programa piloto elaborado previamente*. Se ha elaborado un programa de intervención sólidamente fundamentado, capaz de adaptarse con facilidad a las características de los niños con autismo (consultar Anexo 1)

En referencia al *objetivo específico 3: Evaluar si la función ejecutiva de control de la interferencia en dos grupos de niños con TEA mejora durante la implementación del programa PIFENA y si este progreso se mantiene un mes después de la finalización de dicha intervención*.

Los patrones obtenidos mostraron que ambos grupos de niños con TEA obtuvieron ganancias durante la intervención. Aunque ambos grupos mejoraron su control de la interferencia durante la intervención, sin embargo, cada uno evolucionó de manera diferente y podrían haber progresado aún más. El grupo SL1 tuvo un desempeño relativamente adecuado ya desde el comienzo de la intervención. El grupo SL2 tardó más en mostrar mejoras. Un mes después de finalizar la intervención, la mejoría conseguida no se consolidó por completo en ningún grupo.

En el grupo SL1, algunos patrones de comportamiento adecuados y complejos relacionados con conductas de control de la interferencia que habían aparecido al final de la intervención, no se mantuvieron un mes después de la intervención.

En el grupo SL2, a lo largo de la intervención las ayudas del adulto fueron las mismas, pero los niños reaccionaron de manera diferente a ellas. Desde el inicio hasta muy avanzada la intervención, al grupo SL2 tuvo dificultad para generar conductas inhibidas con la ayuda del adulto. Pese a ello, los resultados mostraron que el grupo SL2 progresó más durante la intervención que el grupo SL1. Esto está en línea con la literatura que indica que las personas con las funciones ejecutivas más deficitarias son las que más se benefician de cualquier programa que mejore estas funciones (Diamond & Ling, 2016).

Como se mencionó anteriormente, el comportamiento del grupo SL1 ya era bastante adecuado en la tarea 1, aumentaron sus estrategias inhibitorias y su uso autónomo de estas habilidades durante la intervención, pero su mejora todavía podría seguir aumentando. En este sentido, se requiere adaptar el nivel de dificultad de las tareas para que los niños estén entrenando a un nivel óptimo durante toda la intervención (Valeri et al., 2020). Ello justifica la necesidad de incluir una mayor graduación de las actividades aunque se sabe poco sobre cómo manipular mejor la dificultad de las tareas en las tareas de control de interferencia (Thorell et al., 2009). Se necesita más investigación sobre este tema.

En ambos grupos, los patrones generados en la tarea post-intervención son más cortos y no aparecen errores, esto indica que sería recomendable aumentar el número de actividades y el nivel de dificultad en esta tarea. Los resultados del rendimiento obtenido en esta tarea muestran que la mejora lograda con la intervención no se mantuvo por completo en ningún grupo un mes después de que finalizó la intervención. Estos resultados resultan consistentes con la literatura que señala que una vez que finaliza la intervención, los beneficios disminuyen (Diamond & Ling, 2016). La ganancia de funciones ejecutivas ciertamente depende de la cantidad de tiempo dedicado a la práctica. Sin embargo, aún no se ha concluido la cantidad óptima de práctica para producir resultados significativos (Traverso et al., 2019). Además, las funciones cognitivas difieren en cuanto a la facilidad con que se pueden entrenar, y el control de interferencias puede ser una de las más difíciles (Diamond & Ling, 2016). En consecuencia, la intervención en el control de interferencias requiere más esfuerzo que la intervención en otros procesos para producir cambios apreciables y sostenibles en el tiempo.

Por tanto, para mantener los efectos de la intervención según los resultados obtenidos, sería recomendable ampliar el tiempo de la intervención para ambos grupos aumentando los niveles de complejidad para el grupo SL1.

Respecto al *objetivo específico 4: evaluar si la función ejecutiva de planificación en niños con TEA mejora durante la implementación del programa PIFENA y si este progreso se mantiene un mes más después de la finalización de dicha intervención*. Los resultados obtenidos indican que la intervención implicó ganancias para ambos grupos de participantes ya que los dos grupos mejoraron sus habilidades iniciales de planificación. Algunas de estas ganancias fueron comunes para ambos grupos y otras específicas del grupo SL1.

Ambos grupos: (1) disminuyeron la comisión de errores; (2) incrementaron progresivamente sus ejecuciones correctas. Ambos aspectos (1 y 2) implican que el comportamiento de los participantes se fue ajustando a las exigencias de la tarea; (3) adquirieron mayor autonomía en sus acciones: la aplicación de andamiajes durante la intervención progresivamente se van haciendo menos directivas y una vez finalizada la intervención, los participantes se vuelven más competentes y autónomos en sus conductas.

Además de estas ganancias, específicamente el grupo SL1 también pudo: (a) autodetectar sus errores y (b) evaluar adecuadamente su acción; a veces incluso pudiendo hacerlo de forma autónoma. Dado que ambos tipos de habilidades constituyen habilidades de planificación complejas (Zelazo et al., 1997 ; Ward & Morris, 2005), se puede decir que, tras la intervención, el grupo SL1 llegó a utilizar habilidades de planificación compleja de forma autónoma. Sin embargo, el grupo SL2 nunca utilizó este tipo de habilidades de planificación complejas (con o sin la ayuda del adulto), lo que conlleva consecuencias negativas en la resolución de tareas, ya que la planificación efectiva implica un proceso cíclico y continuo en el que se requiere la autodetección de errores y la evaluación de desempeño, además de otras habilidades (Hill, 2004a ; Olde Dubbelink & Geurts, 2017).

La intervención ha producido efectos positivos en ambos grupos de participantes. La revisión de la literatura indica que las funciones ejecutivas y en particular las habilidades de planificación en niños con TEA muestran una trayectoria de desarrollo atípica. Sin intervención, sus déficits ejecutivos persisten a lo largo de su ciclo de vida, manteniéndose por debajo del desempeño de sus pares en desarrollo estándar (Pellicano, 2010).

De ahí la importancia de realizar investigaciones como la aquí descrita, para comprender la mejora que producen diferentes intervenciones sobre las funciones ejecutivas en niños con TEA para cambiar en algo su curso de desarrollo.

La mayoría de los estudios, y más aún de las intervenciones, se centran en los déficits centrales de los TEA (especialmente, las dificultades en la comunicación e interacción social), olvidando otros problemas que afectan a estas personas y su calidad de vida (Bond et al., 2016).

En definitiva, el enfoque de métodos mixtos adoptado ha demostrado su enorme potencial para ayudarnos a estudiar la mejora de las habilidades de planificación de los niños con TEA. Por tanto, y de acuerdo con otros autores (Alcover et al., 2019; Arias-Pujol et al., 2015 ; Rodríguez-Medina et al., 2016 , 2018; Suárez et al, 2018, 2020), abogamos por el uso de un enfoque de métodos mixtos. El uso del enfoque de métodos mixtos (y, más exactamente, la metodología observacional considerada en sí misma como métodos mixtos), por ofrecer rigor y flexibilidad, es aún más necesario y útil cuando se trata de la evaluación de participantes de corta edad y características especiales, como es el caso de este estudio (Anguera, 2003).

A pesar del progreso mostrado por los dos grupos de participantes durante la intervención, los resultados obtenidos en este estudio indican que ambos grupos son susceptibles de seguir mejorando sus habilidades de planificación. Por lo tanto, se recomienda incorporar algunas mejoras a la intervención: (1) prolongar la intervención en el tiempo aumentando el número de tareas y actividades para que el grupo SL1 continúe progresando y fortaleciendo sus habilidades de planificación compleja y el grupo SL2 comience a utilizarlas ; (2) proporcionar un andamiaje más específico ajustado al nivel de desarrollo mostrado por los participantes, especialmente los del grupo SL2. Esto implicaría modificar el apoyo del adulto para orientar las tareas, incorporando la enseñanza sistemática de una serie de estrategias que potencien cognitivamente conductas más complejas en ambos grupos de niños (Meinchenbaum, 1974); (3) aumentar el número de actividades en la tarea post-intervención; (4) establecer otro punto de medición posterior a la intervención para ver si los efectos de la intervención se mantienen durante un período más largo, que podrían ser 3 o 6 meses después de la tarea posterior a la intervención;

(5) diseñar actividades y tareas para tratar de extender los beneficios de la intervención a otras tareas similares a las tareas de entrenamiento utilizadas durante la intervención (transferencia cercana), así como la transferencia al comportamiento en tareas no entrenadas menos similares (transferencia lejana) (Zelazo et al., 2017).

El *objetivo específico 5* era: *analizar si tras la implementación del programa PIFENA las funciones ejecutivas de memoria de trabajo inhibición, regulación y planificación trabajadas en el mismo se transfieren a las habilidades en la vida diaria de los niños*. Los resultados señalan que, según padres y maestras, tras el programa se ha producido una mejora significativa de todos los componentes ejecutivos evaluados produciéndose una transferencia de aprendizajes de las habilidades ejecutivas entrenadas a actividades de la vida cotidiana. Esto puede suponer un importante avance en el campo del TEA, dadas las dificultades de transferencia propias al trastorno y la escasez de intervenciones con eficacia probada, máxime cuando la transferencia a la vida diaria constituye uno de los indicadores más destacados de éxito de las intervenciones.

Tomando en conjunto todos los datos que aportan cada una de las investigaciones para alcanzar el objetivo general, se concluye que el programa PIFENA ha demostrado ser efectivo para mejorar en ambos grupos las habilidades ejecutivas entrenadas. Estos beneficios también han sido observados por los padres y profesores de los niños que han advertido mejorías en su funcionamiento diario. Pese a ello, el rendimiento desigual que han mostrado los grupos durante la implementación del programa y su débil mantenimiento hace necesaria la incorporación de mejoras que pasaremos a detallar más pormenorizadamente en el apartado 5.3 relativo a las limitaciones y futuras líneas de trabajo.

5.2 Aportaciones del estudio

Una de las principales aportaciones de esta Tesis es el enfoque novedoso que ofrece para evaluar las funciones ejecutivas en contexto natural mediante la metodología observacional. La presente investigación contribuye a visibilizar los beneficios reales del uso de métodos mixtos (y por tanto de la metodología observacional) en el área de Educación Especial, especialmente en el campo de los TEA. Los métodos mixtos pueden proporcionarnos una información amplia y precisa sobre determinados déficits en niños con TEA en su contexto real, que de otro modo no se podrían obtener.

A pesar de existir un creciente interés en la programación de intervenciones basadas en la educación temprana, se sabe relativamente poco sobre la mejor manera de capturar las habilidades ejecutivas en niños pequeños en contextos naturales. La mayoría de los estudios centrados en la medición de las funciones ejecutivas en niños pequeños, siendo muy escasos, todavía se desarrollan en entornos controlados de laboratorio. En este sentido, hay poca evidencia de que estas medidas sean lo suficientemente sensibles para capturar las formas en que los niños implementan sus habilidades ejecutivas en el mundo real y de que sus resultados sean ecológicamente válidos (Tonizzi et al., 2021). Para ello, el uso de instrumentos de observación resulta una opción muy prometedora (McCoy, 2019).

Además, concretamente en el ámbito del autismo, la literatura confirma que las personas con TEA generalmente presentan más dificultades en entornos del mundo real, que exigen más habilidades de resolución de problemas sociales y de transferencia que los contextos experimentales o clínicos en los que las reglas están definidas y los eventos inesperados son menos frecuentes. Esta Tesis es un ejemplo de cómo esta práctica puede superarse para centrarse en el contexto natural en el que el niño se desenvuelve sin perder por ello rigurosidad científica. Quizá más investigaciones que profundicen sobre esta línea de trabajo puedan arrojar más luz a este complejo tema del que tanto se desconoce.

En esta misma línea, otra de las importantes aportaciones que ofrece esta Tesis es el instrumento de observación construido, una herramienta observacional gratuita (OI-IPEFA) que permite captar de forma natural y objetiva, datos observacionales sobre el funcionamiento ejecutivo cognitivo de los niños. Este instrumento de evaluación es adecuado para recoger de manera objetiva el comportamiento de los niños durante una intervención sin alterar la dinámica de interacciones que surgen entre los niños y el adulto durante la misma ni añadir elementos extra de evaluación que sobrecarguen a ambos. OI-IPEFA podría ser de gran utilidad para los profesionales que trabajan con niños con TEA; más aun teniendo en cuenta que la literatura muestra que muchos profesionales de la educación todavía tienen dificultades para evaluar con precisión el desempeño de los niños (Tonizzi, 2021). Este recurso y los demás utilizados en este estudio les podrían ayudar en su labor docente.

La investigación también ha servido para plantear un diseño de investigación así como una intervención con una sólida base empírica, teóricamente fundamentada y de acuerdo a unos indicadores de calidad (Belinchón et al., 2005; Reichow et. al., 2008). La escasez de evaluación de las intervenciones junto con la inexistencia de programas de mejora en función ejecutiva en el campo del autismo hacen que este trabajo suponga un primer paso en el intento de mejorar la práctica de las intervenciones en el ámbito cognitivo que se están desarrollando actualmente en niños con TEA.

En este sentido, el diseño de la investigación es robusto pues ofrece medidas después de finalizar la intervención y, aunque esto teóricamente es necesario a nivel metodológico, pocas investigaciones ofrecen medidas de mantenimiento en el tiempo.

También analiza la capacidad de transferencia que tiene el programa a la vida real de los niños, aspecto complejo en toda intervención y más aún tratándose de autismo donde reside uno de los mayores handicaps.

Señalar por último, que dentro de la evaluación de programas un aspecto que cobra especial relevancia es la valoración de la *efectividad* del mismo, es decir no sólo que se demuestre que el programa es eficaz (que logra los resultados que se esperan de él) sino también que sea eficiente (que logre su efecto optimizando los recursos disponibles) (Anguera et al., 2008; Escolano-Pérez, 2013). En este sentido, se considera que el programa PIFENA ha sido efectivo, puesto que su eficacia ya ha quedado demostrada y también es eficaz, pues los recursos materiales utilizados son de muy bajo coste y fácilmente accesibles por tratarse de objetos cotidianos. Lo que mayor inversión requiere este tipo de evaluación es de tiempo, pues la metodología que sustenta el proceso es muy laboriosa, pero a cambio se obtiene abundante información con gran riqueza de matices.

5.3 Limitaciones y futuras líneas de trabajo

A continuación se expondrán las limitaciones que este trabajo presenta y se delimitarán a su vez las futuras líneas de trabajo.

La muestra estudiada es pequeña y no ha sido seleccionada al azar, por lo que no es representativa de la población y por tanto, los resultados no son generalizables. Sin embargo, debe tenerse en cuenta las dificultades existentes a la hora de llevar a cabo investigaciones con este tipo de participantes: menores y, además, con discapacidad. El acceso a un mayor número de participantes de estas características resulta altamente complejo por diversos motivos (Thompson et al., 2020). Por un lado, nos encontramos que para realizar investigación con menores es necesario contar con la cooperación y autorización de tanto de los profesionales de los centros como, por supuesto, de los padres/tutores de los niños. Aunque ambos deseen lo mejor para los niños, en ocasiones los profesionales se encuentran tan sobrecargados que, a pesar de que reconozcan la importancia de la investigación, declinan colaborar. Entre los padres, no es extraño encontrar actitudes sobreprotectoras hacia sus hijos, lo que les lleva a no autorizar la participación de su hijo en el estudio (Escolano-Pérez et al., 2020). Por otra parte, a estas dificultades, hay que sumar las derivadas de las propias características de estos niños, como por ejemplo, sus dificultades de expresión, comprensión, comunicación, etc. (Demetriou et al., 2018) y como en el resto de niños, su gran distrabilidad incluso en el juego y su pronta fatiga (Zosh et al., 2018). Todo ello exige destinar un mayor tiempo y esfuerzo en el *rapport*, la intervención y recogida de datos brutos que cuando los participantes son más mayores y presentan un desarrollo normotípico.

Otras cuestiones que también justifican el tamaño de la muestra es el uso de la metodología observacional. Esta metodología se distingue por su carácter intensivo frente al carácter extensivo de otras metodologías (Anguera, 2003). Es decir, en la metodología observacional interesa más la descripción completa de la conducta natural de un pequeño número de participantes (apresando de modo directo una gran cantidad de información detallada) que no su representatividad respecto a un universo mayor (Escolano-Pérez, 2020; Escolano -Pérez et al., 2020, 2021).

Además, para poder capturar toda esa riqueza de información sobre la conducta espontánea de los participantes, la metodología observacional exige la construcción de un instrumento de observación *ad hoc*. Ello implica un arduo y minucioso trabajo.

Asimismo, otras características propias de la metodología observacional (como la necesidad de ser un observador experto, y por tanto, dedicar un gran tiempo a esta formación, y la necesidad de llevar a cabo un riguroso control de la calidad del dato) suponen gran cantidad de tiempo, esfuerzo y coste para los investigadores (Portell et al., 2015; Maddox, 2019; Escolano-Pérez, 2020; Escolano-Pérez et al., 2020, 2021).

Todo ello explica y justifica que los estudios observacionales, y por tanto, también esta Tesis, se realicen con muestras de tamaño pequeño y seleccionadas por accesibilidad. De hecho, el alto coste que implica los estudios observacionales ha hecho que en ocasiones, aun reconociéndose la mayor idoneidad de la metodología observacional para apresar el desarrollo y aprendizaje infantil, ha sido relegada a favor de otra metodología de menor coste (Maddox, 2019; Escolano-Pérez, et al., 2020). A esta situación se suma el factor de que, en ocasiones, los estudios observacionales son además “castigados” al ser erróneamente valorados desde la perspectiva generalmente predominante en la ciencia basada en el paradigma experimental (Rozin, 2009; Escolano-Pérez et al., 2020).

Para aumentar el tamaño de la muestra previamente sería recomendable realizar un análisis de generalizabilidad y un plan de optimización para evaluar costes/beneficios (Blanco-Villaseñor & Escolano-Pérez, 2017; Larraz et al., 2014).

Desde aquí abogamos por una valoración correcta y justa de los estudios observacionales y defendemos su uso, a pesar de los esfuerzos que implican en múltiples aspectos, dado que la metodología observacional resulta ser la más apropiada o incluso en ocasiones la única posible de utilizar para el estudio de la conducta espontánea infantil en el ámbito educativo (Anguera, 2001; Belza et al., 2019; Escolano-Pérez, 2020; Escolano-Pérez et al., 2017, 2019b, 2021, 2022; Vitiello et al., 2019). La observación sistemática permite obtener una gran cantidad de información, y además, de una riqueza que no es posible obtener con otras metodologías. Todo ello hace que los datos obtenidos a través de observación sistemática resulten relevantes y pertinentes a la hora de describir, explicar y comprender aspectos esenciales para el desarrollo y aprendizaje de los niños (Federici et al., 2017) y por extensión, para la valoración de programas educativos de baja intensidad como es el diseñado en esta Tesis.

Examinando los resultados obtenidos, las dos líneas futuras de mejora más inmediatas y en las que ya se está trabajando son: 1) ajustar y ampliar el programa en función de los niveles de severidad, proponiendo para el SL1 tareas con más complejidad y más exigencia cognitiva y para el SL2 tareas con mayor grado de secuenciación; 2) extender en el tiempo la aplicación del programa otorgándole un carácter más intensivo (Diamond & Ling, 2016) para que los beneficios se incrementen en ambos grupos y los aprendizajes sean transferibles tanto a corto como a largo plazo (Zelazo, 2017).

Con la intención de ampliar el programa en tiempo y en tareas, se está planteando la posibilidad de incorporar actividades de tipo físico. Este aspecto cobra especial relevancia en el TEA en el que se han reportado unos niveles más bajos de actividad física y niveles más altos de sedentarismo entre los niños con autismo en comparación con los niños de desarrollo normotípico (Jones et al., 2017). Según la evidencia con niños sanos, las intervenciones en las que se vea implicado el ejercicio físico brindan la oportunidad de mejorar de manera efectiva la función ejecutiva. Entre ellos, el ejercicio regular se reconoce como un enfoque rentable y con bajo coste. Varios metanálisis respaldan la promoción de la función ejecutiva y otros dominios cognitivos después de un período de participación regular en el ejercicio (Álvarez-Bueno et al., 2017; Ludyga et al., 2020; Xue et al., 2019). Investigaciones recientes están obteniendo resultados alentadores e indican los beneficios que la actividad física tiene sobre las funciones ejecutivas de los niños con autismo (Ludyga et al., 2021; Strofylla et al., 2021).

Otra posibilidad de ampliación del programa la constituiría la incorporación de tareas computerizadas. De hecho, en la actualidad ya se tienen adaptadas al formato ordenador una tarea de cada uno de los bloques del programa PIFENA. Es bien sabido que las capacitaciones computerizadas tienden a ser más atractivas e interesantes para las personas con TEA (p. ej., Grynszpan et al., 2014; Moore & Calvert, 2000), y el uso de una computadora podría representar una estrategia útil para fomentar una nueva habilidad, reduciendo demandas relacionales adicionales. Revisiones recientes sobre entrenamiento en funciones ejecutivas computerizadas señalan que la mayoría de ellos fueron efectivos para mejorar las funciones ejecutivas y reducir los síntomas en niños y jóvenes con TEA (Faja et al., 2021; Pasqualotto et al., 2021). Sin embargo, para mejorar la generalización a contextos reales, podría ser útil incorporar el entrenamiento en entornos de grupos pequeños, adoptando diferentes tipos de medidas para evaluar la eficacia (Beaumont & Sofronoff, 2008).

Aunque se grabó a todos los niños durante la implementación del programa en todas las sesiones de manera íntegra, dado que el programa trabajaba numerosas funciones ejecutivas y la gran cantidad de información pormenorizada que proporcionaba el instrumento de observación, se analizaron los datos referentes a los objetivos. Esto supone una limitación del estudio, puesto que no muestra la ejecución de los niños en la totalidad de las funciones ejecutivas. Todos los datos recogidos, permitirán analizar y conocer, en un lapso de tiempo que se estima breve, muchos más resultados de la investigación.

Se decidió comenzar a analizar la inhibición y la planificación por que eran dos componentes ejecutivos que podían aportar información muy diferente en cada caso: por un lado, en lo que se refiere a inhibición, el componente de control de la interferencia está mucho menos estudiado que la respuesta prepotente y los resultados obtenidos hasta el momento actual en autismo han sido contradictorios (Tonizzi et al., 2021). Por otro lado, la planificación es uno de los déficits ejecutivos más comunes en todas las edades y niveles de desarrollo (Olde Dubbelink & Geurts, 2017).

Como se ha mencionado anteriormente, se codificaron los datos de cada niño de manera individual, pero al tratarse de la evaluación de un programa se decidió agruparlos dependiendo de su nivel de severidad para ver cómo este funcionaba en cada uno de los niveles del TEA. Esto a su vez, constituye una limitación del estudio, ya que no ofrece una visión individualizada de cada niño y dada la gran variabilidad característica del autismo, sería recomendable realizar un análisis individual de los registros de cada participante en el futuro. Esto nos permitiría obtener un mayor conocimiento de los avances que cada uno de ellos estaba logrando, y por tanto, ajustar más la intervención a sus necesidades. Dado que una de las características del TEA son sus intereses restringidos (DSM-5; American Psychiatric Association [APA], 2013), una de las posibles soluciones, a la vez que compleja, incluiría la adaptación de materiales y estímulos a las áreas de interés particulares de cada niño.

Otra de las limitaciones de este estudio es que la muestra con la que hemos trabajado no representa a todo el espectro del autismo, pues no se atiende a los niños que requieren un nivel de apoyo 3. Sería interesante comenzar un estudio piloto para poder analizar cómo funcionaba el programa con estos niños con déficits severos.

La utilización del cuestionario CHEXI (Thorell & Nyberg, 2008) en la investigación, presenta tres limitaciones: 1) el CHEXI no abarcaba todas las funciones ejecutivas que el programa trabajaba. El cuestionario que mejor se adaptaba a los objetivos de la investigación era el BRIEF, pues además evalúa todos los componentes ejecutivos y no sólo cuatro como lo hace el CHEXI, pero en el momento en el que se desarrolló la investigación esta batería todavía no estaba traducida al español (Martín-Perpiña et al., 2019). Sería más recomendable utilizar el BRIEF en próximas investigaciones e incluso comparar los resultados obtenidos con cada cuestionario; 2) Los resultados obtenidos se analizaron de manera individual y no en grupo atendiendo a su nivel de severidad como se ha hecho con el resto de datos de la investigación. Sería recomendable por tanto, seguir la misma forma de agrupación; 3) Los cuestionarios cumplimentados por terceros pueden presentar ciertas limitaciones derivadas sobre todo de la persona que lo conteste. (Escolano-Pérez, et al., 2022). Los profesores resultan buenos informantes, pero en ocasiones las percepciones de los padres pueden sufrir algún sesgo, incluso mostrar variaciones entre ambos progenitores. En torno a esta cuestión y para futuras investigaciones, sería recomendable poder confrontar la información que cada uno de los informantes proporciona y analizar si existen diferencias entre ellos. Otra posibilidad, complementaria a la utilización de cuestionarios y que proporcionaría abundante información acerca de la transferencia de los aprendizajes del niño a la vida real sería observarlo en distintos contextos (en clase, en casa, jugando en el parque...).

Aunque la presente investigación está centrada en las funciones ejecutivas de tipo cognitivo, las funciones ejecutivas de tipo emocional ejercen de moduladoras y en muchas ocasiones determinan el éxito o fracaso de una conducta. En autismo estas funciones están poco estudiadas, por ello sería recomendable incluirlas para examinar qué influencia están ejerciendo sobre las cognitivas. Aunque contamos con esta información, pues durante el transcurso de la intervención se les plantearon a los niños dos tareas clásicas en las que se ponen en juego las variables ejecutivas emocionales (*Gambling task* y demora de la recompensa) los datos no han sido aún analizados. La codificación de estas sesiones permitirá tener una visión más global de las funciones ejecutivas.

Dado que el patrón de desarrollo de las funciones ejecutivas es tan impreciso en autismo, una posible línea de investigación sería poder extrapolar la intervención a niños pequeños tanto típicos como con otras patologías (p.ej. TDAH) o con factores de riesgo de poder desarrollar déficits en funciones ejecutivas (p.ej. gemelos) para trazar una comparativa de su desarrollo diferencial.

Por otro lado, uno de los aspectos más recomendados al intervenir con niños con autismo es incluir a la familia e implicarla en el proceso (AETAPI, 2011; Fuentes Biggi et al., 2006). En este sentido, la intervención muestra una limitación al no haber hecho partícipe a la familia y haberla introducido en la investigación sólo como informante. Por ello, sería deseable incorporar la participación familiar al proyecto buscando formas de implicación de los padres con pequeñas propuestas domésticas con carácter funcional.

Por último, a nivel metodológico y más exactamente en lo que se refiere al análisis de datos, en un futuro este estudio podría complementarse con la inclusión de otras técnicas observacionales de análisis de datos diferentes a la aquí utilizada (análisis secuencial de retardos), como el análisis de coordenadas polares (Sackett , 1980 ; Anguera et al., 2018a) y detección de patrones temporales (T-patterns) (Magnusson et al., 2016). No conocemos trabajos en los que se hayan utilizado estas técnicas de análisis de datos para la evaluación de las habilidades de planificación en niños con TEA. Aunque los detalles de cada una de estas tres técnicas de análisis de datos observacionales (análisis secuencial de retardo, análisis de coordenadas polares y detección de patrón T) difieren, todas ellas permiten analizar y aumentar la comprensión de la estructura interna del comportamiento observado. Sólo conocemos dos trabajos que hayan aplicado estas tres técnicas juntas para el análisis del comportamiento infantil, y también en el contexto escolar (Santoyo et al., 2017; Escolano-Pérez et al., 2019). En consecuencia, el uso complementario de estas tres potentes técnicas de análisis de datos permitiría una evaluación más exhaustiva de las habilidades ejecutivas de los niños con TEA.

5.4 Conclusiones

La mejora continua de la calidad de vida constituye una condición esencial para el desarrollo pleno y satisfactorio de todas las personas, en cualquier etapa de su ciclo vital (Schalock y Verdugo, 2007). Esta mejora debe influir en el progreso de las condiciones objetivas y subjetivas que impactan en la calidad de vida, aspecto que resulta particularmente deficiente en niños y adolescentes con TEA en comparación con sus pares de desarrollo típico (de Vries y Geurts, 2015). Para ello, será fundamental que la persona cuente con las oportunidades y alternativas que hagan posible el ejercicio efectivo de este derecho, con los apoyos formales e informales que pueda requerir. Estas condiciones, que para cualquier persona son habituales, están lejos de garantizarse para una parte de la población, entre la que se encuentran las personas con TEA.

Dada la estabilidad del rendimiento de las funciones ejecutivas en las personas con TEA a lo largo del desarrollo neurológico, la intervención temprana puede brindar la mejor oportunidad para alterar sus trayectorias de desarrollo y mejorar la vida de las personas con TEA (Demetriou et al, 2018).

Aunque ya se han expuesto de forma teórica los déficits que en el TEA provoca la disfunción ejecutiva, estas se traducen en dificultades prácticas tanto en la vida diaria de los niños como en los requerimientos académicos que la escuela exige. Las intervenciones que favorecen la inclusión social y que se dirigen a minimizar los déficits específicos contribuyen a aumentar la protección de estos niños frente a la vulnerabilidad social a la que se exponen.

En relación con este aspecto, constituye un reto impulsar modelos de colaboración entre centros educativos y de investigación que fomenten la investigación práctica centrada en estrategias pedagógicas innovadoras, así como intervenciones basadas en evidencias para mejorar la calidad de la práctica educativa en el ámbito de la autismo (Locke et al., 2016; Stahmer et al., 2017).

Todos estos aspectos planteados se encuentran directamente relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 3 —vida sana y bienestar— y 4 —educación de calidad— propuestos por todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas (2022), como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Para concluir, se debe señalar que esta Tesis ha supuesto un desafío por la complejidad que reviste abordar un tema como el de las funciones ejecutivas en autismo, pero al mismo tiempo, supone una contribución para este campo demostrando que: 1) se puede elaborar una intervención basada en evidencia y con una sólida fundamentación teórica para trabajar las funciones ejecutivas en niños con TEA; 2) se puede evaluar de manera ecológica las funciones ejecutivas en TEA en contextos de interacción; 3) los métodos mixtos aportan flexibilidad al diseño de la investigación y con rigurosidad metodológica, ofrecen una visión más amplia de los resultados atendiendo a la capacidad de transferencia de los aprendizajes a contextos reales; 4) las medidas de seguimiento resultan un indicador de calidad en las investigaciones y son necesarias para poder examinar la transferencia a medio y largo plazo de los aprendizajes; 5) se pueden establecer vínculos colaborativos capaces de generar sinergias entre la investigación y la práctica educativa que redunden en la calidad educativa. Este aspecto es particularmente importante cuando se dirige a colectivos desfavorecidos.

Por otra parte, este trabajo evidencia la necesidad de continuar trabajando para superar las limitaciones mencionadas con anterioridad para en última instancia, seguir mejorando la calidad de vida presente y futura de los niños con TEA.

REFERENCIAS

- Acero-Ferrero, M. (2012). Programa de intervención para la mejora de Funciones ejecutivas: implementación y evaluación en un niño con TGD. Trabajo Fin de Máster (Universidad de Zaragoza).
- Acero-Ferrero, M., Escolano-Pérez, E., & Bravo-Álvarez, M.A. (2017). Transferring learning to everyday life in autism spectrum disorder through an Executive Functions training programme. *Studies in Psychology*, 38(2), 523-536. doi: 10.1080/02109395.2017.1295574.
- Adams N. C., & Jarrold C. (2009). Inhibition and the Validity of the Stroop Task for Children with Autism. *Journal of Autism and developmental disorders*, 39, 1112–1121. doi: 10.1007/s10803-009-0721-8.
- Adams, N.C., & Jarrold, C. (2012). Inhibition in autism: Children with autism have difficulty inhibiting irrelevant distractors but not prepotent responses. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(6), 1052-1063. doi: 10.1007/s10803-011-1345-3.
- AETAPI (2011). Propuesta para la planificación de servicios y programas para personas con trastorno del espectro del autismo y sus familias. AETAPI.
- Alcover, C., Mairena, M. A., Mezzatesta, M., Elias, N., Díez-Juan, M., Balañá, G., González-Rodríguez, M., Rodríguez-Medina, J., Anguera, M. T., & Arias-Pujol, E. (2019). Mixed Methods Approach to Describe Social Interaction During a Group Intervention for Adolescents with Autism Spectrum Disorders. *Frontiers in Psychology*, 10:1158. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01158.
- Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Martínez-Hortelano, J.A., Martínez-Vizcaíno, V. (2017). The Effect of Physical Activity Interventions on Children's Cognition and Metacognition: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 56(9), 729-738. doi: 10.1016/j.jaac.2017.06.012.
- Amadó, A., Serrat, E., & Vallès-Majoral, E. (2016). The role of executive functions in social cognition among children with down syndrome: relationship patterns. *Frontiers in Psychology*, 7: 1363. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01363.

- American Psychiatric Association (1995). *DSM-IV Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. American Psychiatric Publishing.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th Edn. American Psychiatric Publishing.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82. doi: 10.1076/chin.8.2.71.8724.
- Anderson-Hanley, C., Tureck, K., & Schneiderman, R.L. (2011). Autism and exergaming: effects on repetitive behaviors and cognition. *Psychology research and behavior management*, 4, 129–137. doi: 10.2147/PRBM.S24016.
- Anguera, M.T. (2001). Cómo apresar las competencias del bebé mediante una aplicación de la metodología observacional. *Contextos Educativos*, 4, 13-34. doi:10.18172/con.484.
- Anguera, M. T. (2003). Observational methods (General). In R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Encyclopedia of psychological assessment* (Vol. 2., pp. 632–637). Sage.
- Anguera, M.T.; Chacón, S. y Blanco, A. (coords.) (2008). *Evaluación de programas sociales y sanitarios*. Síntesis.
- Anguera Argilaga, M. T., Blanco Villaseñor, Ángel, Hernández Mendo, A., & Losada López, J. L. (2011). Diseños Observacionales: Ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63–76.
- Anguera, MT, Camerino, O., Castañer, M., Sánchez-Algarra, P., & Onwuegbuzie, AJ (2017). La especificidad de los estudios observacionales en ciencias de la actividad física y el deporte: avanzando en investigaciones de métodos mixtos y propuestas para lograr una simetría cuantitativa y cualitativa. *Frontiers in Psychology* 8:2196. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02196.
- Anguera, M.T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J.L., & Portell, M. (2018a). Pautas para elaborar trabajos que utilizan la metodología observacional [Guidelines for developing studies that use the observational methodology]. *Anuario de Psicología*, 48(1), 9-17. doi: 10.1016/j.anpsic.2018.02.001.
- Anguera, M. T., Portell, M., Chacón-Moscoso, S., & Sanduvete-Chaves, S. (2018b). Indirect observation in everyday contexts: concepts and methodological guidelines

within a mixed methods framework. *Frontiers in Psychology*, 9:13. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00013.

Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Jonsson G.K., Losada, J.L., & Portell, M. (2020) Editorial: Best Practice Approaches for Mixed Methods Research in Psychological Science. *Frontiers in Psychology* 11:590131. doi: 10.3389/fpsyg.2020.590131.

Arias-Pujol, E., & Anguera, M. T. (2017). Observation of interactions in adolescent group therapy: a mixed methods study. *Frontiers in Psychology*, 8:1188. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01188.

Baddeley, A. (1996). Exploring the Central Executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 49(1), 5–28. doi:10.1080/713755608.

Baddeley, A. (2000a). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 4, 417–423. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01538-2.

Baddeley, A. (2000b). Short-Term and Working Memory. *The Oxford Handbook of Memory*. Oxford University Press.

Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839. doi: 10.1038/nrn1201.

Baddeley, A.D., & Hitch, G.J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and cognition* (vol.8, pp. 47-89). Academic Press. doi: 10.1016/S0079-7421(08)60452-1.

Bäckström, A., Johansson, A.M., Rudolfsson, T., Rönnqvist, L., von Hofsten, C., Rosander, & K., Domellöf, E. (2021). Motor planning and movement execution during goal-directed sequential manual movements in 6-year-old children with autism spectrum disorder: A kinematic analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 115:104014. doi: 10.1016/j.ridd.2021.104014.

Bakeman, R. (1978). Untangling streams of behavior: sequential analysis of observation data. In G. P. Sackett (Ed.), *Observing Behavior: Data Collection and Analysis Methods* (Vol. 2, pp. 63-78). University of Park Press.

Bakeman, R., & Gottman, JM (1986). Bakeman, R., & Gottman, JM (1986). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. University Press.

- Bakeman, R., & Quera, V. (2011). *Sequential Analysis and Observational Methods for the Behavioral Sciences*. Cambridge University Press.
- Banaschewski, T., & Brandeis, D. (2007). Annotation: What electrical brain activity tells us about brain function that other techniques cannot tell us – a child psychiatric perspective. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *48*, 415-435. doi: 10.1111/j.1469-7610.2006.01681.x.
- Bayley N. (2006). *Bayley Scales of Infant and Toddler Development—Third Edition (Bayley-III)*. Harcourt Assessment.
- Beaumont, R., & Sofronoff, K.A. (2008). Multi-component social skills intervention for children with Asperger syndrome: the Junior Detective Training Program. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *49*(7), 743-53. doi: 10.1111/j.1469-7610.2008.01920.x.
- Bechara, D., Damasio, A.R., Damasio, H., & Anderson, S.W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, *50*, 7-12. doi: 10.1016/0010-0277(94)90018-3.
- Bechara, D., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A.R. (1996). Failure to respond automatically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. *Cerebral Cortex*, *6*, 215-225. doi: 10.1093/cercor/6.2.215.
- Bechara, D., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy, *Science*, *275*, 1293-1295. doi: 10.1126/science.275.5304.1293.
- Bechara, D., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, *123*, 2189-2202. doi:10.1093/brain/123.11.2189.
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, *55*, 30-40. doi: 10.1016/j.bandc.2003.04.001.
- Belinchón, M. y Olivar J.S. (2003) Trastornos del espectro autista en personas con (relativo) alto nivel de funcionamiento: Diferenciación funcional mediante análisis multivariado. *Acción psicológica*, *3*(2), 223-238.

- Belinchón, M., Posada, M., Artigas, J., Canal, R., Díez, A., Ferrari, M.J., Fuentes, J., Hernández, J.M., Hervás, A., Idiazábal, M.A., J. Martos, Mulas, F., Muñoz, J.M., Palacios, S., Tamarit J. y Valdizán, J.R. (2005) Guía de buena práctica para la investigación de los trastornos del espectro autista. *Revista de neurología*, 41(6), 371-377. doi: 10.33588/rn.4104.2005056.
- Belinchón, M., Hernández, J.M. y Sotillo, M. (2008). *Personas con Síndrome de Asperger: funcionamiento, detección y necesidades*. CPA-UAM, CAE, FESPAU, ONCE.
- Belza, H., Herrán, E., & Anguera M.T. (2019) Early childhood education and cultural learning: systematic observation of the behaviour of a caregiver at the Emmi Pikler nursery school during breakfast. *Journal for the Study of Education and Development*, 42:1, 128-178. doi:10.1080/02103702.2018.1553268.
- Bennett, K., Reichow, B., Wolery, M. (2011). Effects of Structured Teaching on the Behavior of Young Children with Disabilities. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 26(3), 143-152. doi: 10.1177/1088357611405040.
- Bibok, M.B., Carpendale, J.I.M., & Müller, U. (2009). Parental scaffolding and the development of executive function. *New Directions in Child and Adolescence Development*, 123, 17–34. doi: 10.1002/cd.233.
- Blanco-Villaseñor, A., & Escolano-Pérez, E. (2017). Observational data analysis using generalizability theory and general and mixed linear models: an empirical study of infant learning and development. *Anales de Psicología*, 33(3), 450-460. doi:10.6018/analesps.33.3.271021.
- Braconnier, M.L., & Siper, P.M. (2021). Neuropsychological Assessment in Autism Spectrum Disorder. *Current Psychiatry Reports*, 23: 63. doi:10.1007/s11920-021-01277-1.
- Bravo-Álvarez, M.-Á., y Frontera-Sancho, 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. doi: 10.6018/analesps.32.2.216351.

- Bristow, E.K. (2016). Developing and Piloting a New Measure of Executive Functioning for Children with Autism Spectrum Disorder (ASD). Doctoral thesis (University College London).
- Bond, C., Symes, W., Hebron, J., Humphrey, N., Morewood, G. D., & Woods, K. (2016). Educational interventions for children with ASD: a systematic literature review 2008-2013. *School Psychology International*, 37, 303–320. doi:10.1177/0143034316639638.
- Bourgeois, M., Sénéchal, C., Larivée, S., & Lepore, F. (2019). Effets des programmes d'interventions cognitivo-comportementaux et d'entraînements cognitifs sur les fonctions exécutives (FE) chez les personnes atteintes du trouble du spectre autistique (TSA): revue systématique. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*, 177 (8), 749-757. doi: 10.1016/j.amp.2018.12.012.
- Borella, E., Carretti, B., & De Beni, R. (2008). Working memory and inhibition across the adult life-span. *Acta Psychologica*, 128(1), 33-44. doi: 10.1016/j.actpsy.2007.09.008.
- Bull, R., Espy, K.A., & Senn, T.E. (2004). A comparison of performance on the towers of London and Hanoi in young children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 743-754. doi: 10.1111/j.1469-7610.2004.00268.x.
- Cabarcos, J.L. (2000). Disfunción ejecutiva y autismo: evaluación del rendimiento de personas con autismo en pruebas frontales. *Actas del X Congreso Nacional de AETAPI*. Vigo.
- Camerota, M., Willoughby, M.T., Kuhn, L.J., & Blair, C.B. (2018). The Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI): Factor structure, measurement invariance, and correlates in US preschoolers. *Child Neuropsychology*, 24(3), 322-337. doi: 10.1080/09297049.2016.1247795.
- Canal, R. y Rivière, A. (1993). La conducta comunicativa de los niños autistas en situaciones naturales de interacción. *Estudios de Psicología*, 50, 49–74.
- Carlson, S. M. (2009). Social origins of executive function development. *New Directions in Child and Adolescence Development*, 123, 87–97. doi: 10.1002/cd.237.
- Carlson, S.M., Zelazo, P. D., & Faja, S. (2013). Executive function: body and mind. In P. D. Zelazo (Ed.), *Oxford handbook of developmental psychology: Body and mind* (706–743). Oxford University Press.

- Carvajal-Molina, F., Alcamí-Pertejo M., Peral-Guerra, M., Vidriales-Fernández R., y Martín-Plasencia, P. (2005). *Revista de neurología*, 40(4), 214-218. doi: 10.33588/rn.4004.2004351.
- Cataldi, S., Greco, G., Bonavolontá, V., & Fischetti, F. (2020). Is Karate Training Effective In Improving Social Skills And Executive Functions In Children With Autism?. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(7S), 124. doi: 10.1249/01.mss.0000671432.64618.a7.
- Cavalli, G., Galeoto, G., Sogos, C., Berardi, A., & Tofani, M. (2021) The efficacy of executive function interventions in children with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 22(1), 77-84. doi: 10.1080/14737175.2022.2011215.
- Christ, S.E., Holt, White, D.D., & D.A., Green, L. (2007). Inhibitory Control in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 37(6), 1155-1165. doi: 10.1007/s10803-006-0259-y.
- Chen, M.-T., Chang, Y. P., & Marraccini, M. E., Cho, M.-C., & Guo, N.-W. (2020) Comprehensive attention training system (CATS): A computerized executive-functioning training for school-aged children with autism spectrum disorder, *International Journal of Developmental Disabilities*. doi: 10.1080/20473869.2020.1827673.
- Clark, C., Prior, M., & Kinsella, G. (2002). The relationship between executive function abilities, adaptive behaviour, and academic achievement in children with externalising behaviour problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(6), 785-96. doi: 10.1111/1469-7610.00084.
- Cliff, N. (1993). Dominance statistics: Ordinal analyses to answer ordinal questions. *Psychological Bulletin*, 114, 494–509. doi:10.1037/0033-2909.114.3.494.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational Psychology Measures*, 20, 37–46. doi: 10.1177/001316446002000104.
- Cohen, J. (1968). Weighed kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin*, 70(4), 213–220. doi: 10.1037/h0026256.

- Cronbach, L.J., Gleser, G.C., Nanda, H., & Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: Theory of generalizability for scores and profiles*. Wiley.
- Conklin, H.M., Luciana, M., Hooper, C.J., & Yarger, R.S. (2007). Working memory performance in typically developing children and adolescents: Behavioral evidence of protracted frontal lobe development. *Developmental Neuropsychology*, 31(1), 103-128. doi: 10.1207/s15326942dn3101_6.
- Corral, S., Arribas, D., Santamaría, P., Sueiro, M. J. y Pereña, J. (2005). *Escala de Inteligencia de Weschler para niños-4ª Edición (WISC-IV)*. TEA Ediciones.
- Cowan, N. (2014). Working memory underpins cognitive development, learning, and education. *Educational Psychology Review*, 26(2), 197-223. doi: 10.1007/s10648-013-9246-y.
- Cramer, P. (1967). The Stroop effect in preschool aged children: a preliminary study. *Journal of Genetic Psychology*, 111, 9-12. doi:10.1080/00221325.1967.10533742.
- Cui, J., Gao, D., Chen, Y., Zou, X., Wang, Y. (2010). Working Memory in Early-School-Age Children with Asperger's Syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40, 958–967. doi: 10.1007/s10803-010-0943-9.
- Damasio, A. (2006). *El error de Descartes*. Drakontos Bolsillo.
- Damasio, A., & Maurer, R.G. (1978). A Neurological Model for Childhood Autism. *Archives of Neurology*, 35(12), 777–786. doi:10.1001/archneur.1978.00500360001001.
- Dandil, Y., Smith, K., Kinnaird, E., Toloza, C., & Tchanturia, K. (2020). Cognitive Remediation Interventions in Autism Spectrum Condition: A Systematic Review. *Frontiers in Psychiatry*, 1, 722. doi: 10.3389/fpsy.2020.00722.
- Davis-Unger, A., & Carlson, S.M. (2008). Development of Teaching Skills and Relations to Theory of Mind in Preschoolers. *Journal of Cognition and Development*, 9 (1), 26- 45. doi: 10.1111/j.1751-228X.2008.00043.x.
- Dawson, G., Meltzoff, A.N., Osterling, J., & Rinaldi, J. (1998). Neuropsychological correlates of early symptoms of autism. *Child Development*, 69(5), 1276–1285. doi: 10.1111/j.1467-8624.1998.tb06211.x.

- Delgado-Mejía, I.D., Etchepareborda, M.C. (2013). Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento. *Revista de Neurología*, 57 (Supl 1), 95-103.
- Del Giacco, L., Anguera, M. T., & Salcuni, S. (2020). The action of verbal and non-verbal communication in the therapeutic alliance construction: a mixed methods approach to assess the initial interactions with depressed patients. *Frontiers in Psychology*, 10:234. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00234.
- Delis, D.C., Kaplan E., Kramer, J.H. (2001). *Delis Kaplan Executive Function System*. Psychological Corporation.
- Delorme, R., Gousse, V., Roy, I., Trandafir, A., Mathieu, F., Mouren-Simeoni M.-C., Betancur, C., & Leboyer, M. (2007). Shared executive dysfunctions in unaffected relatives of patients with autism and obsessive-compulsive disorder. *European Psychiatry*, 22, 32-38. doi: 10.1016/j.eurpsy.2006.05.002.
- Demetriou, E. A., Lampit, A., Quintana, D. S., Naismith, S. L., Song, Y. J. C., Pye, J. E., & Guastella, A.J. (2018). Spectrum disorders: a meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry* 23, 1198–1204. doi: 10.1038/mp.2017.75.
- Devine, R.T., Bignardi, G., & Hughes, C. (2016). Executive function mediates the relations between parental behaviors and children's early academic ability. *Frontiers in Psychology*, 7: 1902. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01902.
- de Vries, M., & Geurts, H.M. (2012). Cognitive flexibility in ASD; task switching with emotional faces. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(12), 2558-68. doi: 10.1007/s10803-012-1512-1.
- Denzin, N. K. (1978). *The Research Act*. 2d ed. New York: McGraw-Hill.
- Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to Young adulthood: cognitive functions, anatomy and biochemistry. In D.T. Stuss & Robert T. Knight (Eds), *Principles of frontal lobe functions* (pp. 466-503). Oxford University Press.
- Diamond, A. (2012). Activities and Programs That Improve Children's Executive Functions. *Current Directions in Psychological Sciences*, 21(5), 335–341. doi:10.1177/0963721412453722.

- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*, 135-168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.
- Diamond, A. (2020). Executive functions. In A. Gallagher, C. Bulteau, D. Cohen, & J. L., Michaud (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology. Neurocognitive Development: Normative Development* (pp. 225-240). Elsevier. doi.org/10.1016/B978-0-444-64150-2.00020-4.
- Diamond, A., & Taylor, C. (1996). Development of an aspect of executive control: Development of the ability to remember what I said and to “do as I say, not as I do.” *Developmental Psychobiology*, *29*, 315-334. doi: 0012-1630/96/040315-20.
- Diamond, A., & Ling, D.S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *18*, 34-48. doi: 10.1016/j.dcn.2015.11.005.
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2020). Review of the evidence on, and fundamental questions about, efforts to improve executive functions, including working memory. In J. M. Novick, M. F. Bunting, M. R. Dougherty, & R. W. Engle (Eds.), *Cognitive and working memory training: Perspectives from psychology, neuroscience, and human development* (pp. 143–431). Oxford University Press. doi: 10.1093/oso/9780199974467.003.0008.
- Díaz-Anzaldúa A. y Díaz-Martínez A. (2013). Contribución genética, ambiental y epigenética en la susceptibilidad a los trastornos del espectro autista. *Revista de Neurología*, *57*, 556-68. doi: 10.33588/rn.5712.2013072.
- Dichter G.S., Radonovich, K.J., Turner-Brown, L.M., Lam, K.S.L., Holtzclaw, T.N, & Bodfish, J.W. (2010). Performance of Children with Autism Spectrum Disorders on the Dimension-Change Card Sort Task. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *40*, 448–456. doi:10.1007/s10803-009-0886-1.
- Emslie, H., Wilson, F C., Burden, V., Nimmo-Smith, I., and Wilson, B.A. (2003). *The Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children (BADS-C)*. Thames Valley Test Company.
- Escolano-Pérez, E. (2009). Desarrollo protológico diferencial: Niños gemelos con discordancia de peso al nacer. Tesis Doctoral (Universidad de La Rioja).

- Escolano-Pérez E. (2013). El cerebro materno y sus implicaciones en el desarrollo humano. *Revista de Neurología*, 56(02), 101-108. doi: 10.33588/rn.5602.2012613.
- Escolano-Pérez, E. y Bravo, M.A. (2017). Procesos cognitivos y afectivos implicados en la resolución de problemas: desarrollo e intervención. *Miscelánea Comillas*, 75:176, 41-69.
- Escolano-Pérez, E., Herrero-Nivela, M.L., Blanco-Villaseñor, A., & Anguera, M.T. (2017). Systematic Observation: Relevance of This Approach in Preschool Executive Function Assessment and Association with Later Academic Skills. *Frontiers in Psychology*, 8:2031. doi:10.3389/fpsyg.2017.02031.
- Escolano-Pérez, E., Herrero-Nivela, M. L., & Anguera, M. T. (2019). Preschool metacognitive skill assessment in order to promote educational sensitive response from mixed-methods approach: complementarity of data analysis. *Frontiers in Psychology*, 10:1298. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01298.
- Escolano-Pérez, E., Herrero-Nivela, M.L., & Losada, J.L. (2020). Association Between Preschoolers' Specific Fine (But Not Gross) Motor Skills and Later Academic Competencies: Educational Implications. *Frontiers in Psychology*, 11:1044. doi:10.3389/fpsyg.2020.01044.
- Escolano-Pérez, E. (2020). Intra- and Inter-Group Differences in the Cognitive Skills of Toddler Twins with Birth Weight Discordance: The Need to Enhance Their Future from Early Education. *Sustainability*, 12(24), 10529. doi: 10.3390/su122410529.
- Escolano-Pérez, E., Sánchez-López, C.R., & Herrero-Nivela, M.L. (2021). Early Environmental and Biological Influences on Preschool Motor Skills: Implications for Early Childhood Care and Education. *Frontiers in Psychology*, 12:725832. doi:10.3389/fpsyg.2021.725832.
- Escolano-Pérez, E., Sánchez-López, C.R., Herrero, M.L. (2022). Teacher-rated executive functions, gender and relative age: independent and interactive effects on observed fundamental motor skills in kindergarteners. *Frontiers in Psychology* 13:848525. doi: 10.3389/fpsyg.2022.848525.
- Espy, K.A. (1997). The Shape School: Assessing Executive Function in Preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 13(4), 494-499. doi: 10.1080/87565649709540690.

- Espy, K.A., Kaufman, P.M., Glisky, M.L., & McDiarmid, M. (2001). New procedures to assess executive functions in preschool children. *Clinical Neuropsychologist, 15*, 46-58. doi: 10.1076/clin.15.1.46.1908.
- Espy, K.A., & Cwik, M.F. (2004). The Development of a Trial Making Test in Young Children: The TRAILS-P. *The Clinical Neuropsychologist, 18*(3), 411-422. doi: 10.1080/138540409052416.
- Espy, K.A., Bull, R. B., Martin, J., & Stroup, W. (2006) Measuring the development of executive control with the Shape School. *Psychological Assessment, 18*(4), 378-381. doi: 10.1037/1040-3590.18.4.373.
- Faja, S., & Dawson, G. (2013). Performance on the dimensional change card sort and backward digit span by young children with autism without intellectual disability. *Child Neuropsychology, 20*, 692–699. doi: 10.1080/09297049.2013.856395.
- Faja, S., Clarkson, T., Gilbert, R., Vaidyanathan, A., Greco, G., Rueda, M. R., Combata, L. M., & Driscoll, K. (2021). A preliminary randomized, controlled trial of executive function training for children with autism spectrum disorder. *Autism*. doi: 10.1177/13623613211014990.
- Fang, Q., Aiken, C.A., Fang, C., & Pan, Z. (2019). *Games for Health Journal, 8*(2), 74-84. doi: 10.1089/g4h.2018.0032.
- Federici, S., Meloni, F., Catarinella, A., & Mazzeschi, C. (2017). Models of Disability in Children’s Pretend Play: Measurement of Cognitive Representations and Affective Expression Using the Affect in Play Scale. *Frontiers in Psychology, 8*:794. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00794.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M., & Miller, R. (1980). *Instrumental enrichment*. University Park Press.
- Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist, 34*(10), 906–911. doi:10.1037/0003-066X.34.10.906.
- Flavell, J.H. (1999). Cognitive development: children’s knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology, 50*, 21-45. doi: 10.1146/annurev.psych.50.1.21. PMID: 10074674.

- Flavell, J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp.231-236). Erlbaum.
- Fortuny, R., Sanahuja, J.M., & Pescador, M. (2014). Executive Function Assessment in Children with ASD through ENFEN: Guidance for Teachers, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 114, 730-734. doi: 0.1016/j.sbspro.2013.12.776.
- Friedman, N.P., & Miyake, A. (2004). The Relations Among Inhibition and Interference Control Functions: A Latent-Variable Analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(1), 101–135. doi: 10.1037/0096-3445.133.1.101.
- Frontera, M. (2007). Funcionamiento cognitivo en síndrome de Asperger. En *Síndrome de Asperger: Aspectos discapacitantes y valoración*. Dossier encargado por la Federación Asperger España y de difusión recomendada por la Secretaría de Estado de Servicios Sociales, Familias y Discapacidad. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Frontera, M. (2010). Alumnos con síndrome de Asperger. Necesidades y respuesta educativa. En I. Arrimadas, S. Ramos y A. Díaz-Güemes (Coords.), *Desafíos de la diferencia en la escuela. Guía de orientación para la inclusión de alumnos con necesidades educativas especiales en el aula ordinaria* (pp. 181-237). Edelvives.
- Fuentes-Biggi J, Ferrari-Arroyo, M. J, Boada-Muñoz L, Touriño-Aguilera E, Artigas-Pallarés, J., Belinchón-Carmona, M., Muñoz-Yunta, J.A. , Hervás, A., Canal-Bedia, R., Hernández, J.M., Díez-Cuervo, A., Idiazábal-Alecha, M.A., Mulas, F., Palacios, S., Tamarit, J., Martos-Pérez, J. y Posada-De la Paz, M. (2006). Guía de buena práctica para el tratamiento de los trastornos del espectro autista. *Revista de neurología*, 43(7), 425-438. doi: 10.33588/rn.4307.2005750.
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M.T., & Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.320.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40(2), 177-190. doi: 10.1037/0012-1649.40.2.177.

- García-Fariña, A., Jiménez-Jiménez, F., & Anguera, M. T. (2018). Observation of communication by physical education teachers: detecting patterns in verbal behavior. *Frontiers in Psychology, 9*:334. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00334.
- García, Jiménez, M.V. y Alvarado, J.M. (2000). El método selectivo. En M.V. García Jijiménez y J. M. Alvarado, *Métodos de investigación científica en Psicología experimental, selectiva y observacional* (231-297). EUB.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustarroz, J. y Roig, T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de Psicología, 23*(2), 289-299. doi: 10.6018/analesps.
- García-Molina A, Tirapu-Ustárroz J., Luna-Lario, P., Ibáñez J. y Duque P. (2010) ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas?. *Revista de neurología, 50*, 738-46. doi:10.33588/rn.5012.2009713.
- Garon, N., Smith, I. M., & Bryson, S. E. (2018). Early executive dysfunction in ASD: Simple versus complex skills. *Autism Research, 11*, 318–330. doi: 10.1002/aur.1893.
- Gerstadt, C.L., Hong, Y.J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 31/ 2-7 years old on a stroop-like day-night test. *Cognition, 53*, 129-153. doi: 10.1016/0010-0277(94)90068-x.
- Geurts, H.M., Verté, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H., & Sergeant J.A. (2004). How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism?. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*(4) 836–854. doi: 10.1111/j.1469-7610.2004.00276.x.
- Geurts, H.M., Corbett, B., & Solomon, M. (2009). The paradox of cognitive flexibility in autism. *Trends in Cognitive Sciences, 13*, 74-82. doi: 10.1016/j.tics.2008.11.006.
- Geurts, H.M., de Vries, M., & Van den Bergh, S. F.W.M. (2014). Executive Functioning Theory and Autism. In S. Goldstein & J. A. Naglieri (Eds), *Handbook of Executive Functioning* (pp. 121-142). Springer.
- Giedd, J.N., Blumenthal, J., Jeffries, N.O., Castellanos, F.X., Liu, H., Zijdenbos, A., Paus, T., Evans, A.C., & Rapoport, J. L. (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience, 2*(10), 861-863. doi: 10.1038/13158.

- Gioia, G.A., Isquith, P.K., Guy, S.C., & Kenworthy, L. (2000). Behavior rating inventory of executive function. *Child Neuropsychology*, 6(3), 235-238. doi: 10.1076/chin.6.3.235.3152.
- Gioia, G.A., Isquith, P.K., & Espy, K.A. (2016). BRIEF-P. *Evaluación conductual de la Función Ejecutiva-versión infantil*. E. Bausela y T. Luque (Adapt.). TEA Ediciones.
- Gobierno de España (1999). *Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal*. Boletín Oficial del Estado Español. Jefatura de Estado. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-23750-consolidado.pdf>.
- Goel, V., Grafman, J., Tajik, J., Gana, S., & Danto, D. (1997). A study of the performance of patients with frontal lobe lesions in a financial planning task. *Brain*, 120, 1805-1822. doi: 10.1093/brain/120.10.1805.
- Gogtay, N., Giedd, J.N., Lusk, L., Hayashi, K.M., Greenstein, D., Vaituzis, A.C., Nugent, T.F., Herman, D.H., Clasen, L.S., Toga, A.W., Rapoport, J.L., & Thompson, P.M. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(21), 8174-8179. doi: 10.1073/pnas.0402680101.
- Golden, C., (1999). Stroop test de colores y palabras. TEA.
- Goldberg, M.C., Mostofsky, S.H., Cutting, L.E., Mahone, E.M., Astor, B. C. Denckla, M. B., & Landa, R.J. (2005). Subtle Executive Impairment in Children with Autism and Children with ADHD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(3), 279-293. doi: 10.1007/s10803-005-3291-4.
- Goldman-Rakic, M.D. (1984). The frontal lobe: uncharted provinces of the brain. *Trends in neuroscience*, 7, 425-429. doi: 10.1016/S0166-2236(84)80147-2.
- Goldstein, G., Johnson, C.R., & Minshew, N.J. (2001). Attentional Processes in Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31, 433-440. doi:10.1023/A:1010620820786.
- Goldstein, S., Naglieri, J.A., Princiotta, D., & Otero, T.M. (2014). Introduction: A History of Executive Functioning as a Theoretical and Clinical Construct. In S. Goldstein & J.A. Naglieri (Eds), *Handbook of Executive Functioning* (pp.3-12). Springer.

- Golshan, F., Soltani, A. Afarinesh, M. R. (2019). The study of executive function domains in children with high-functioning autism. *Learning and Motivation*, 67, 101578. doi: 10.1016/j.lmot.2019.101578.
- Gonzalez-Gadea, M.L., Baez, S., Torralva, T., Castellanos, F.X., Rattazzi, A., Bein, V., Rogg, K., Manes, F., & Ibanez, A. (2013). Cognitive variability in adults with ADHD and AS: disentangling the roles of executive functions and social cognition. *Research in Developmental Disabilities*, 34(2), 817-30. doi: 10.1016/j.ridd.2012.11.009.
- Goussé, V., Stilgenbauer, J.L., Delorme R., M.C. Mouren, Michel, G., & Leboyer, M. (2009). Étude des profils cognitifs chez les apparentés de personnes avec autisme : hypothèse d'un manque de flexibilité cognitive?. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*, 167(9), 704–708. doi: 10.1016/j.amp.2009.08.010.
- Grafman, J., Schwab, K., Warden, D., Pridgen, A., Grown, H. R., & Salazar, A.M. (1996). Frontal lobe injuries, violence, and aggression: A report of the Vietnam Head Injury Study. *Neurology*, 46, 1231-1238. doi: 10.1212/wnl.46.5.1231.
- Green, M.F., Kern, R. S., Braff, D. L., & Mintz, J. (2000). Neurocognitive deficits and functional outcome in schizophrenia: Are we measuring the «right stuff»? *Schizophrenia Bulletin*, 26(1), 119-136. doi: 10.1093/oxfordjournals.schbul.a033430.
- Greco, G. (2020). Multilateral training using physical activity and social games improves motor skills and executive function in children with autism spectrum disorder. *European Journal of Special Education Research*, 5(4), 26-42. 10.5281/zenodo.3712294.
- Griffith, E.M., Pennington, B.F., Wehner, E.A., & Rogers, S.J. (1999). Executive functions in young children with autism. *Child development*, 70(4), 817-832. Doi: 10.1111/1467-8624.00059.
- Grynszpan, O., Weiss, P.L. (Tamar), Perez-Diaz, F., Gal, E. (2014). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Autism*, 18(4), 346-361. doi:10.1177/1362361313476767.
- Güemes, I., Martín, M. C., Canal, R. y Posada, M., (2009). Evaluación de la eficacia de las intervenciones psicoeducativas en los trastornos del espectro autista. IIER - Instituto de Salud Carlos III.

- Gunzenhauser, C., & Nückles, M. (2021). Training Executive Functions to Improve Academic Achievement: Tackling Avenues to Far Transfer. *Frontiers in Psychology*, 12:624008. doi: 10.3389/fpsyg.2021.624008.
- Happé, F., Ronald, A., & Plomin, R. (2006). Time to give up on a single explanation for autism. *Nature Neuroscience*, 9, 1218–1220. doi:10.1038/nn1770.
- Heaton, R.K., Chelune, G.J., Talley, J.L., Kay, G.G., & Curtiss, G. (1997). *Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin*. TEA.
- Herrero, M.L. (1989). Incidencia de la historia personal en el comportamiento en el aula: Estudio observacional analítico. Tesis Doctoral (Universidad de Barcelona).
- Herrero-Nivela, M. L., y Pleguezuelos, C. A. (2008). Patrones de conducta interactiva en contexto escolar multicultural. *Psicothema*, 20, 945–950.
- Herrero, M.L. (2011). Apuntes de la asignatura de Metodologías cualitativas en el tratamiento de datos.
- Hill, E.L. (2004a). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental Review*, 24, 189–233. doi: 10.1016/j.dr.2004.01.001.
- Hill, E.L. (2004b). Executive dysfunction in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(1), 26-32. doi: 10.1016/j.tics.2003.11.003.
- Hill, E.L., & Russell, J. (2002), Action memory and self-monitoring in children with autism: self versus other. *Infant and Child Development*, 11, 159-170. doi :9443/10.1002/icd.303.
- Hillman, H. (2018). Child-centered play therapy as an intervention for children with autism: a literature review. *International Journal of Play Therapy*, 27, 198–204. doi: 10.1037/pla0000083.
- Hilton, C.L., 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(1), 57–65. doi:10.5014/ajot.2014.008664.
- Hong S., Ke, X., Tang, T., Hang, Y., Chu, K., Huang, H., Ruan, Z., Lu, Z., Tao, G., & Liu, Y. (2011). Detecting abnormalities of corpus callosum connectivity in autism using

- magnetic resonance imaging and diffusion tensor tractography. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 194, 333–339. doi: 10.1016/j.psychres.2011.03.009.
- Hongwanishkul, D., Happaney, K.R., Lee, W.S.C., & Zelazo, P.D. (2005). Assessment of Hot and Cool Executive Function in Young Children: Age-Related Changes and Individual Differences. *Developmental Neuropsychology*, 28 (2), 617-644. doi: 10.1207/s15326942dn2802_4.
- Howard, S.J., Okely, A.D., & Ellis Y.G. (2015). Evaluation of a differentiation model of preschoolers' executive functions. *Frontiers in Psychology*, 6:285. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00285.
- Hughes, C. (1998). Executive function in preschoolers: Links with theory of mind and verbal ability. *British Journal of Developmental Psychology*, 16, 233-253. doi: 10.1111/j.2044-835X.1998.tb00921.x.
- Hughes, C., & Ensor, R. (2008). Does Executive Function Matter for Preschoolers' Problem Behaviors?. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36, 1–14. doi: 10.1007/s10802-007-9107-6.
- Hughes, C., & Ensor, R. (2009). How do families help or hinder the emergence of early executive function?. *New Directions in Child and Adolescence Development* 123, 35–50. doi: 10.1002/cd.234.
- Hughes C, Golas, M., Cosgriff, J., Brigham N, Edwards C, & Cashen, K. (2011). Effects of a Social Skills Intervention among High School Students with Intellectual Disabilities and Autism and Their General Education Peers. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 36(1-2), 46-61. doi:10.2511/rpsd.36.1-2.46.
- Huizinga, M., Dolan, C.V., & Molen, M.W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44, 2017-2036. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010.
- Ibáñez, Barassi, A.M. (2005). Autismo, funciones ejecutivas y mentalismo: Reconsiderando la heurística de descomposición modular. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 6, 25-49.
- Ikeda, Y., Okuzumi, H., & Kokubun, M. (2014a). Stroop-Like Interference in the Real Animal Size Test and the Pictorial Animal Size Test in 5- to 12-Year-Old-Children

- and Young Adults. *Applied Neuropsychology: Child*, 3(2), 115-125. doi: 10.1080/21622965.2012.725185.
- Ikeda, Y., Okuzumi, H., & Kokubun, M. (2014b). Inhibitory control in children with intellectual disabilities with and without autism spectrum disorders in animal size tests. *International Journal of Developmental Disabilities*, 60:2, 80-88. doi: 10.1179/2047387713Y.0000000024.
- Isquith, P.K., Crawford, J.S., Espy, K.A., & Gioia, G.A. (2005), Assessment of executive function in preschool-aged children. *Mental Retardation Developmental Disabilities Research Review*, 11, 209-215. doi: 10.1002/mrdd.20075.
- Itzhak, E., & Zachor, D. (2011). Who benefits from early intervention in autism spectrum disorders?. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 345-350. doi: 10.1016/j.rasd.2010.04.018.
- Jarrold, C. (2000). El juego de ficción en el autismo: explicaciones ejecutivas. En J. Russell, *El autismo como trastorno en la función ejecutiva* (pp.99-138). Panamericana.
- Jepsen, R.H., & Von Thaden, K. (2002). The effect of cognitive education on the performance of students with neurological developmental disabilities. *Neurorehabilitation*, 7(3), 201-209.
- Jones, R.A., Downing, K., Rinehart, N.J., Barnett, L.M., May, T., McGillivray, J.A., Papadopoulos, N.V., Skouteris, H., Timperio, A., Hinkley, T. (2017). Physical activity, sedentary behavior and their correlates in children with Autism Spectrum Disorder: A systematic review. *PLoS One*, 12(2): e0172482. doi: 10.1371/journal.pone.0172482.
- Kenworthy, L., Yerys, B.E., Anthony, L.G., & Wallace, G.L. (2008). Understanding Executive Control in Autism Spectrum Disorders in the Lab and in the Real World. *Neuropsychological Review*, 18, 320–338. doi: 10.1007/s11065-008-9077-7.
- Kerr, A., & Zelazo, P.D. (2004). Development of “hot” executive function: The Children’s Gambling Task. *Brain and Cognition*, 55, 148-157. doi: 10.1016/S0278-2626(03)00275-6.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2007). *NEPSY-II: A Developmental Neuropsychological Assessment*. The Psychological Corporation.

- Kozulin, A., Lebeer, J., González, F., Rosenthal, N., & Koslowski, Y. M. (2010). Cognitive modifiability of children with developmental disabilities: A multicentre study using Feuerstein's Instrumental Enrichment-Basic program. *Research in developmental disabilities, 31*(2), 551-559. doi: 10.1016/j.ridd.2009.12.001.
- Lai, C., Lau, Z., Lui, S.S., Lok, E., Tam, V., Chan, Q., & Cheung, E.F. (2017). Meta-analysis of neuropsychological measures of executive functioning in children and adolescents with high-functioning autism spectrum disorder. *Autism Research, 10*(5), 911–39. doi: 10.1002/aur.1723.
- Lakes, K. D., & Hoyt, W. T. (2004). Promoting self-regulation through school-based martial arts training. *Journal of Applied Developmental Psychology, 25*(3), 283–302. doi: 10.1016/j.appdev.2004.04.002.
- Landis, J.R., & Koch, G.G. (1977). Application of hierarchical kappa-type statistics in assessment of majority agreement among multiple observers. *Biometrics, 33*, 363–374. doi: 10.2307/2529786.
- Lapan, C., & Boseovski, J.J. (2017). The effects of guilt on preschoolers' cognitive flexibility and inhibition. *Early Childhood Research Quarterly, 41*, 95-102. doi: 10.1016/j.ecresq.2017.06.004.
- Larraz, N., Allueva, P., Blanco-Villaseñor, Á. (2014). Estimación de la precisión de un programa educativo mediante la teoría de la generalizabilidad. *Revista Interamericana de Psicología, 48*(1), 64-70.
- Lehto, J.E., Juujärvi, P., Kooistra L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology, 21*, 59–80. doi: 10.1348/026151003321164627.
- Levin, H. S, Culhane, K. A., & Hartmann J. (19991). Developmental changes in performance on tests of purported frontal lobe functioning. *Developmental Neuropsychology, 7*, 377-95. doi: 10.1080/87565649109540499.
- Lewis, C., & Carpendale, J.I.M. (2009). Introduction: links between social interaction and executive function. *New Directions in Child and Adolescence. Development, 123*, 1–15. doi: 10.1002/cd.232.
- Lezak, M.D. (1982). The problem of assessing executive functions: *International Journal of Psychology, 17*, 281-297. doi: 10.1080/00207598208247445.

- Lezak, M.D. (1995). *Neuropsychological assessment* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Li, Y., Grabell, A.S., Wakschlag, L.S., Huppert, T. J., & Perlman, S.B. (2017). The neural substrates of cognitive flexibility are related to individual differences in preschool irritability: A fNIRS investigation. *Developmental Cognitive Neuroscience, 25*, 138-144. doi.org/10.1016/j.dcn.2016.07.002.
- Liesa, M. (2003). Potenciación del aprendizaje estratégico y de las habilidades sociales de los alumnos con necesidades educativas especiales (Síndrome de Down) en su integración en la educación secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 17*(1), 201-203.
- Locke, J., Beidas, R. S., Marcus, S., Stahmer, A., Aarons, G. A., Lyon, A. R., Cannuscio, C., Barg, F., Dorsey, S., & Mandell, D. S. (2016). A mixed methods study of individual and organizational factors that affect implementation of interventions for children with autism in public schools. *Implementation Science, 11*:135. doi: 10.1186/s13012-016-0501-8.
- Logan, G.D., & Cowan, W.B. (1984). On the ability to inhibit thought and action: a theory of an act of control. *Psychological Review, 91*(3), 295–327. doi: 10.1037/0033-295X.91.3.295.
- López Chivral, S. (2007). Procesos de cambio cognitivo en la resolución de problemas en niños de un año edad. Tesis Doctoral (Universidad Rovira i Virgili).
- Lord, C., Risi, S., Lambrecht, L., Cook, E., Leventhal, B., Dilavore, P., Pickles, A., & Rutter, M. (2000). The autism diagnostic observation schedule – generic: a standard measure of social and communication deficits associated with the spectrum of autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 30*, 205–223. doi: 10.1023/A:1005592401947.
- Lord, C., Holbrook, A., Dow, D., Byrne, K., Grzadzinski, R., & Sterrett, K. (2020). *Brief Observation of Symptoms of Autism (BOSA)* [unpublished manual]. Western Psychological Services.
- Luciana, M., & Nelson, C.A. (2002). Assessment of neuropsychological function through use of the Cambridge Neuropsychological Testing Automated Battery: performance in 4- to 12-year-old children. *Developmental Neuropsychology, 22*(3), 595-624. doi: 10.1207/S15326942DN2203_3.

- Ludyga, S., Gerber, M., Pühse, U., Looser, V.N., & Kamijo, K. (2020). Systematic review and meta-analysis investigating moderators of long-term effects of exercise on cognition in healthy individuals. *Nature Human Behaviour*, 4, 603–612
<https://doi.org/10.1038/s41562-020-0851-8>.
- Ludyga, S., Pühse, U., Gerber, M., Kamijo, K. (2021). How children with neurodevelopmental disorders can benefit from the neurocognitive effects of exercise. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 127, 514-519. doi: 10.1016/j.neubiorev.2021.04.039.
- Luna, B., Doll, S.K., Hegedus, S.J., Minshew, N.J., & Sweeney J.A. (2007): Maturation of executive function in autism. *Biological Psychiatry*, 61, 474–481. doi: 10.1016/j.biopsych.2006.02.030.
- Luria, A. R. (1966). *Higher cortical functions in man*. Basic Books.
- Luria, A.R. (1973). *El cerebro en acción*. Martínez Roca.
- Macbeth, G., Razumiejczyk, E., & Ledesma, R. (2011). Cliff's Delta Calculator: A non-parametric effect size program for two groups of observations. *Universitas Psychologica*. 10, 545-555. doi: 10.11144/Javeriana.upsy10-2.cdcp.
- Macoun, S.J., Schneider, I., Bedir, B., Sheehan, J., & Sung, A. (2021). Pilot Study of an Attention and Executive Function Cognitive Intervention in Children with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51, 2600–2610. doi: 10.1007/s10803-020-04723-w.
- Maddox, B. (2019). *International Large-Scale Assessments in Education: Insider Research Perspectives*. Bloomsbury Academic.
- Magnusson, M.S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior. T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32(1), 93-110. doi: 10.3758/BF03200792.
- Manjiviona, J., & Prior, M. (1999) Neuropsychological profiles of children with Asperger syndrome and autism. *Autism*, 3(4), 327-356. doi: 10.1177/1362361399003004003.
- Martín, E. (2007). Enseñar a pensar a través del currículo. En A. Marchesi, C. Coll y J. Palacios, *Desarrollo psicológico y educación* (Vol.3, pp.439-468). Alianza editorial.

- Martínez Mesas, I. y Marco, R. (2012). Análisis comparativo entre medidas directas y estimadas de las funciones ejecutivas: inventario BRIEF y batería ENFEN. *XIV Revista de neurología*, 54 (1), 161.
- Martos, J. y Morueco, M. (2007). Espectro autista: un modelo multidimensional del desarrollo en autismo. *Infancia y aprendizaje*, 30(3), 381-395. doi: 10.1174/021037007781787543.
- Martos-Pérez, J. y Paula-Pérez, I. (2011). Una aproximación a las funciones ejecutivas en el trastorno del espectro autista. *Revista de Neurología*, 52(1), 147-153. doi:10.33588/rn.52S01.2010816.
- Martos-Pérez, J. y Llorente-Comí, M. (2013). Tratamiento de los trastornos del espectro autista: unión entre la comprensión y la práctica basada en la evidencia. *Revista de Neurología*, 57 (Supl. 1), S185-S191.
- Matsuzawa, J., Matsui, M., Konishi, T., Noguchi, K., Gur, R.C., Bilker, W., & Miyawaki, T. (2001). Age-related volumetric changes of brain gray and white matter in healthy infants and children. *Cerebral Cortex*, 11(4), 335-42. doi: 10.1093/cercor/11.4.335..
- McCoy, D.C. (2019). Measuring Young Children's Executive Function and Self-Regulation in Classrooms and Other Real-World Settings. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 22, 63–74. doi: 10.1007/s10567-019-00285-1.
- McDonald, K.B. (2008). Effortful Control, Explicit Processing, and the Regulation of Human Evolved Predispositions. *Psychological Review*, 114(4), 1012-1031. doi: 10.1037/a0013327.
- McEvoy, R., Rogers, S., & Pennington, B.F. (1993). Executive function and social communication deficits in young autistic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34, 563–578. doi: 10.1111/j.1469-7610.1993.tb01036.x.
- McLean, R.L., Harrison, A.J., Zimak, E., Joseph, R.M., Morrow, E.M. (2014). Executive function in probands with autism with average IQ and their unaffected first-degree relatives. *Journal of American Academy Child and Adolescence Psychiatry*, 53(9), 1001–9. doi: 10.1016/j.jaac.2014.05.019.
- Meinchenbaum, D. (1974). Self-instructional training: a cognitive prosthesis for the aged. *Human Development*, 17, 273–280. doi: 10.1159/000271350.

- Mesibov, G.B., Shea, V. (2010). The TEACCH Program in the Era of Evidence-Based Practice. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40, 570–579. doi: 10.1007/s10803-009-0901-6.
- Metcalf, J., & Mischel, W. (1999). A hot/cool-system analysis of delay of gratification: Dynamics of willpower. *Psychological Review*, 106(1), 3–19. doi: 10.1037/0033-295X.106.1.3
- Millá, M.G. y Mulas, F. (2009). Atención temprana y programas de intervención específica en el trastorno del espectro autista. *Revista de Neurología*, 48(2), S47-52. doi: 10.33588/rn.48S02.2009020.
- Miller, E.K., & Cohen, J.D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202. doi: 10.1146/annurev.neuro.24.1.167.
- Minschew, N., Goldstein, G., & Siegel, D. (1997). Neuropsychologic functioning in autism: Profile of a complex information processing disorder. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 3(4), 303-316. doi:10.1017/S1355617797003032.
- Milajerdi, H.R., Mahmoud, J., Najafabadi, M.G., Saghaei, B.S., Naghdi, N., & Dewey, D. (2020). The Effects of Physical Activity and Exergaming on Motor Skills and Executive Functions in Children with Autism Spectrum Disorder. *Games for Health Journal*, 10(1). doi: 10.1089/g4h.2019.0180.
- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H., & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: a latent variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49–100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734.
- Mora, J. (1987). El Programa “Comprender y transformar” en A. Álvarez (Coord.), *Psicología y educación. Realizaciones y tendencias actuales en la investigación y en la práctica* (pp. 121-125). Centro de publicaciones del MEC y VISOR.
- Mora, J., Saldaña, D. y Moreno, F.J. (2007): Evaluación orientada a la intervención en personas con retraso mental severo. En J. N. García Sánchez, *Dificultades del Desarrollo* (pp 89-96). Pirámide.
- Morgan, P.L., Farkas, G., Hillemeier, M.M., Pun, W.H., & Maczuga, S. (2019), Kindergarten Children's Executive Functions Predict Their Second-Grade Academic

Achievement and Behavior. *Child Development*, 90, 1802-1816. doi: 10.1111/cdev.13095.

Moffitt, T.E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R.J., Harrington, H., Houts, R., Poulton, R., Roberts, B.W., Ross, S., Sears, M.R., Murray, W.M. Thomson, & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108, 2693–2698. doi: 10.1073/pnas.1010076108.

Moore, M., & Calvert, S. (2000). Brief Report: Vocabulary Acquisition for Children with Autism: Teacher or Computer Instruction. *Journal of autism and developmental disorders*, 30, 359-62. 10.1023/A:1005535602064.

Newman, S.D., Carpenter, P. A., Varma, S., & Just, M. A. (2003). Frontal and parietal participation in problem solving in the Tower of London: fMRI and computational modeling of planning and high-level perception. *Neuropsychologia*, 41(12), 1668–1682. doi: 10.1016/s0028-3932(03)00091-5.

Norris, G., & Tate, R. (2000). The Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADs): Ecological, Concurrent and Construct Validity. *Neuropsychological Rehabilitation*, 10, 33-45. doi: 10.1080/096020100389282.

Norman D.A., Shallice T. (1986). Attention to Action. In R.J. Davidson, G.E., Schwartz, D., Shapiro (Eds), *Consciousness and Self-Regulation*, pp. 1-18. Springer.

Nieto, C., Huertas, J.-A., Ardura, A., & Valdez, D. (2006). Función ejecutiva y estereotipias motoras: Un estudio comparativo. *Estudios de Psicología*, 27, 191–208. doi:10.1174/02109390677757167.

Nigg, J.T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126(2), 220. doi: 10.1037/0033-2909.126.2.220.

O’hearn, K., Asato, M., Ordaz, S., & Luna, B. (2008): Neurodevelopment and executive function in autism. *Development and Psychopathology* 20,1103–1132. doi: 10.1017/S0954579408000527.

Olde Dubbelink, L.M., & Geurts, H.M. (2017). Planning Skills in Autism Spectrum Disorder Across the Lifespan: A Meta-analysis and Meta-regression. *Journal of*

Referencias

- Autism and Developmental Disorders*, 47(4), 1148-1165. doi: 10.1007/s10803-016-3013-0.
- Organización Mundial de la Salud. (2001). Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud. CIF.
- Organización de Naciones Unidas (2022). Página principal de la Naciones Unidas. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Orzhekhovskaya, N.S. (1981). Fronto-striatal relationships in primate ontogeny. *Neuroscience & Behavioral Physiology*, 11, 379-385. doi: 10.1007/BF01184205.
- Ozonoff, S. (1995). Executive functions in autism. In E. Shoppler, & G.B. Mesibov (Eds.), *Learning and cognition* (pp 199-219). Plenum Press.
- Ozonoff, S. (2000). Componentes de la función ejecutiva en el autismo y otros trastornos. En J. Russell, *El autismo como trastorno en la función ejecutiva* (pp.178-201). Editorial Panamericana.
- Ozonoff, S. (2005). Funciones ejecutivas en autismo: teoría y práctica. En J. Martos, P. González, M.L. Llorente y C. Nieto (Comp.), *Nuevos desarrollos en autismo. El futuro es hoy* (pp. 227- 264). APNA.
- Ozonoff, S., Pennington, B.F., & Rogers, S.J. (1991a). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 1081-1105. doi:10.1111/j.1469-7610.1991.tb00351.x.
- Ozonoff, S., Rogers, S.J., & Pennington, B.F. (1991b). Asperger's syndrome: evidence of an empirical distinction from high-functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 1107- 1122. doi: 10.1111/j.1469-7610.1991.tb00352.x
- Ozonoff, S., Strayer, D.L., McMahon, W.M., Filloux, F. (1994). Executive Function Abilities in Autism and Tourette Syndrome: An Information Processing Approach. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35(6), 1015-1032. doi: 10.1111/j.1469-7610.1994.tb01807.x.

- Ozonoff, S., & Strayer, D.L. (1997). Inhibitory Function in Nonretarded Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27(1), 59-77. doi: 10.1023/a:1025821222046.
- Ozonoff, S., & Jensen, J. (1999). Brief Report: Specific Executive Function Profiles in Three Neurodevelopmental Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29(2), 171-176. doi: 10.1023/a:1023052913110.
- Ozonoff, S., & Strayer, D.L. (2001). Further Evidence of Intact Working Memory in Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31, 257–263. <https://doi.org/10.1023/A:1010794902139>.
- Ozonoff, S., South, M., & Provençal, S. (2005). Executive functions. En F.R.Volkmar, R. Paul, A. Klin, D. Cohen (Eds.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders* (3rd ed., pp.606-627). John Wiley & Sons.
- Padmanabhan, A., Garver, K., O'Hearn, K., Nawarawong, N., Liu, R., Minshew, N., Sweeney, J., & Luna, B. (2015). Developmental Changes in Brain Function Underlying Inhibitory Control in Autism Spectrum Disorders. *Autism Research*, 8, 123-135. doi.org/10.1002/aur.1398.
- Pan, C.-Y., Chu, C.-H., Tsai, C.-L., Sung, M.-C., Huang, C.-Y., & Ma W.-Y. (2017). The impacts of physical activity intervention on physical and cognitive outcomes in children with autism spectrum disorder. *Autism*, 21(2), 190-202. doi:10.1177/1362361316633562.
- Panerai, S., Tasca, D., Ferri, R., Genitori D'Arrigo, V., & Elia, M. (2014). Executive functions and adaptive behaviour in autism spectrum disorders with and without intellectual disability. *Psychiatry Journal*, 2014:941809. doi: 10.1155/2014/941809.
- Papazian O., Alfonso I. y Luzondo, R.J. (2006) Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 42(3), 45-50. doi: 10.33588/rn.42S03.2006016.
- Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N.S., Smith, A.D., & Smith, P.K. (2002). Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychology and Aging*, 17(2), 299-320. doi: 10.1037/0882-7974.17.2.299.
- Parsons, T.D., & Carlew, A.R. (2016). Bimodal Virtual Reality Stroop for Assessing Distractor Inhibition in Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46, 1255–1267. doi: 10.1007/s10803-015-2663-7.

- Pasqualotto, A., Mazzoni, N., Bentenuto, A., Mulè, A., Benso, F., & Venuti, P. (2021). Effects of Cognitive Training Programs on Executive Function in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Brain Sciences*, *11*(10), 1280. doi: 10.3390/brainsci11101280.
- Pellicano, E. (2007) Links between theory of mind and executive Function in Young children with autism: Clues to Developmental Primacy. *Developmental Psychology*, *43*(4), 974–990. doi: 10.1037/0012-1649.43.4.974.
- Pellicano E. (2010). Individual differences in executive function and central coherence predict developmental changes in theory of mind in autism. *Developmental Psychology*, *46*(2), 530-44. doi: 10.1037/a0018287.
- Pellicano, E. (2012). The Development of Executive Function in Autism. *Autism Research and Treatment*, *2012*:146132. doi: 10.1155/2012/146132.
- Pennington, B.F., & Ozonoff, S. (1996). Executive function and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* *37*, 51 - 87. doi: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01380.x.
- Pennington, B.F., Rogers, S., Bennetto, L., Mc Mahon, E., Reed, D.T., & Shyu, V. (2000). Pruebas de validez de la hipótesis de la disfunción ejecutiva en el autismo. En J. Russell, *El autismo como trastorno en la función ejecutiva* (pp.140-175). Panamericana.
- Pennisi, P., Giallongo, L., Milintenda, G., & Cannarozzo, M. (2021). Autism, autistic traits and creativity: a systematic review and meta-analysis. *Cognitive Processing*, *22*, 1–36. doi: 10.1007/s10339-020-00992-6.
- Pérez Pichardo, M. F., Ruz, A., Barrera, K. y Moo, J. (2018). Medidas directas e indirectas de las funciones ejecutivas en niños con trastorno de espectro autista. *Acta Pediátrica de México*, *39*(1), 13-22. doi: 10.18233/APM39No1pp13-22153.
- Pfefferbaum, A., Mathalon, D.H., Sullivan, E.V., Rawles, J. M., Zipursky, R. B., & Lim, K. O. (1994). A quantitative magnetic resonance imaging study of changes in brain morphology from infancy to late adulthood. *Archives of Neurology*, *51*, 874-887. doi: 10.1001/archneur.1994.00540210046012.

- Phung, J.N., & Goldberg, W.A. (2019). Promoting Executive Functioning in Children with Autism Spectrum Disorder Through Mixed Martial Arts Training. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49, 3669–3684. doi: 10.1007/s10803-019-04072-3.
- Plimley, L.A. (2007). A review of quality of life issues and people with autism spectrum disorders. *British Journal of Learning Disabilities*, 35, 205-213. doi: 10.1111/j.1468-3156.2007.00448.x.
- Poquérousse, J., Pagnini, F., & Langer, E.J. (2021). Mindfulness for Autism. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 5, 77–84. doi: 10.1007/s41252-020-00180-9.
- Portell, M., Anguera, M.T., Hernández-Mendo, A., & Jonsson, G.K. (2015). Quantifying biopsychosocial aspects in everyday contexts: an integrative methodological approach from the behavioral sciences. *Psychology Research and Behavior Management*, 8, 153-160. doi: 10.2147/PRBM.S82417.
- Portellano, J.A. (2007). *Neuropsicología infantil*. Síntesis.
- Portellano, J.A., Martínez, R. y Zumárraga, L. (2009). ENFEN. Evaluación neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en niños. TEA ediciones.
- Portellano, J.A., Mateos, R. y Martínez Arias, R. (2012). *CUMANES. Cuestionario de madurez neuropsicológica infantil*. TEA.
- Portellano, J. A., Mateos, R. y Sánchez-Sánchez, F. (2021). *CUMANIN. Cuestionario de madurez neuropsicológica infantil-2*. Hogrefe TEA ediciones.
- Prevor, M.B., & Diamond, A. (2005). Color-object interference in young children: A Stroop effect in children 3½-6½ years old. *Cognitive Development*, 20(2), 256-278. doi: 10.1016/j.cogdev.2005.04.001.
- Prior, M., & Hoffmann, W.J. (1990). Brief report: Neuropsychological testing of autistic children through an exploration with frontal lobe tests. *Autism and Developmental Disorders*, 20, 581-590. doi: 10.1007/BF02216063.
- Quera, V. (2018). Analysis of interaction sequences. In E. Brauner, M. Boos, & M.Kolbe, (Eds.), *The Cambridge handbook of group interaction analysis* (pp. 295–322). Cambridge University Press.

- Reichow, B., Volkman, F., & Cicchetti, D. (2008). Development of the evaluative method for evaluating and determining evidence-based practices in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 1311-1319. doi: 10.1007/s10803-007-0517-7.
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1985). *The Halstead–Reitan Neuropsychological Test Battery: Therapy and clinical interpretation*. Neuropsychological Press.
- Rivière, A. (2002). *Inventario De Espectro Autista. IDEA*. Fundación para el Desarrollo de los Estudios Cognitivos, fundec.
- Robinson, S., Goddard, L., Dritschel, B., Wisley, M., & Howlin, P. (2009). Executive functions in children with Autism Spectrum Disorders. *Brain and Cognition*, 71(3), 362-368. doi: 10.1016/j.bandc.2009.06.007.
- Rodríguez-Medina, J., Martín-Antón, L.J., Carbonero, M.A., & Ovejero, A. (2016). Peer-mediated intervention for the development of social interaction skills in high-functioning autism spectrum disorder: a pilot study. *Frontiers in Psychology* 7:1986. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01986.
- Rodríguez-Medina, J., Rodríguez-Navarro, H., Arias, V., Arias, B., & Anguera, M.T. (2018). Non-reciprocal friendships in a school-age boy with autism: the ties that build? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(9), 2980–2994. doi: [10.1007/s10803-018-3575-0](https://doi.org/10.1007/s10803-018-3575-0).
- Roid, G.H., & Miller, L.J. (1997). *Leiter international performance scale-revised* (Leiter-R). Stoelting.
- Rothschild, L.B., Ratto, A. B., Kenworthy, L., Hardy, K.K., Verbalis, A., Pugliese, C., Strang, J. F., Safer-Lichtenstein, J., Anthony, B.J., Anthony, L.G., Guter, M.M., & Haaga, D.A.F. (2022). Parents matter: Parent acceptance of school-based executive functions interventions relates to improved child outcomes. *Journal of Clinical Psychology*, 1, 19. doi: 10.1002/jclp.23309.
- Rozin, P. (2009). What kind of empirical research should we publish, fund and reward? A different perspective. *Perspectives on Psychological Science*, 4, 435-439. doi: 10.1111/j.1745-6924.2009.01151.x.
- Rumsey, J.M. (1985). Conceptual problem-solving in highly verbal, nonretarded autistic men. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 15(1), 23-36. Doi: 10.1007/BF01837896.

- Rumsey, J.M., & Hamburger, S.D. (1988). Neuropsychological findings in high-functioning men with infantile autism, residual state. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *10*(2), 201–221. doi: 10.1080/01688638808408236.
- Russell, J. (2000). El autismo como trastorno de la función ejecutiva. Panamericana.
- Russell, J. (2000). Cómo pueden dar origen los trastornos ejecutivos a una inadecuada “teoría de la mente”. En J. Russell, *El autismo como trastorno en la función ejecutiva* (pp.245-296). Panamericana.
- Russell, J., & Jarrold, C. (1998) Error-Correction Problems in Autism: Evidence for a Monitoring Impairment?. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *28*(3), 177-188. doi: 10.1023/a:1026009203333.
- Russell, J., Jarrold, C., & Hood, B. (1999). Two Intact Executive Capacities in Children with Autism: Implications for the Core Executive Dysfunctions in the Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *29*(2) 103-112. doi: 10.1023/a:1023084425406.
- Russell, J., & Hill, E. (2001). Action-monitoring and Intention Reporting in Children with Autism. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *42*(3), 317-328. doi:10.1017/S0021963001006874.
- Rutter, M., Bailey, A., & Lord, C. (2003). *The Social Communication Questionnaire*. Western Psychological Services.
- Salimpoor, V.N., & Desrocher, M. (2006). Increasing the utility of EF assessment of executive function in children. *Developmental Disabilities Bulletin*, *34*(1 & 2), 15-42.
- Sackett, G. P. (1980). Lag sequential analysis as a data reduction technique in social interaction research. In D. B. Sawin, R. C. Hawkins, L. O. Walker, & J. H. Penticuff (Eds.), *Exceptional infant: Psychosocial risks in infant-environment transactions* (Vol. 4 pp. 300–340). Brunner-Mazel.
- Sánchez, M.J., & Constantino, J.N. (2020). Expediting clinician assessment in the diagnosis of autism spectrum disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *62*(7),806–12. doi: 10.1111/dmcn.14530.

- Santoyo, C., Jonsson, G.K., Anguera, M.T., & López-López, J.A. (2017). Observational analysis of the organization of on-task behavior in the classroom using complementary data analyses. *Anales de Psicología*, 33, 497–514. doi: 10.6018/analesps.33.3.271061.
- Santoyo, C., Jonsson, G.K., Anguera, M.T., Portell, M., Allegro, A., Colmenares, L., & Torres, G.Y. (2020). T-patterns integration strategy in a longitudinal study: a multiple case analysis. *Physiology and Behavior*, 222, [112904]. doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112904.
- Schalock, R. y Verdugo, M.A. (2007). El concepto de calidad de vida en los servicios y apoyos para personas con discapacidad intelectual. *Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, 38(4), 21-36.
- Schlotzhauer, S.D., & Littell, R.C. (1997). *SAS System for Elementary Statistical Analysis*. SAS Institute Inc.
- Schmitz, N., Rubia, K, Daly, E., Smith, A., Williams, S., & Murphy, D. G.M. (2006): Neural Correlates of Executive Function in Autistic Spectrum Disorders. *Biological psychiatry*, 59, 7–16. doi: 10.1016/j.biopsych.2005.06.007.
- Schmitt, L.M., White, S.P., Cook, E.H., Sweeney, J.A., & Mosconi, M.W. (2018). Cognitive mechanisms of inhibitory control deficits in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychological Psychiatry*, 59, 586-595. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12837>.
- Schopler, E., Van Bourgondien, M., Wellman, G., & Love, S. (2010). *The Childhood Autism Rating Scale—Second Edition*. Western Psychological Services.
- Shaheen, S. (2014). How Child's Play Impacts Executive Function–Related Behaviors. *Applied Neuropsychology: Child*, 3(3), 182-187. doi: 10.1080/21622965.2013.839612
- Sedó, M. (2008). Trazados orales: un test neurológico multicultural con bajos requerimientos académicos. *International Journal of Psychological Research*, 1(1), 20-26. doi:10.21500/20112084.961.
- Senn, T.E., Espy, K.A., & Kaufmann, P.M. (2004). Using path analysis to understand executive function organization in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 26, 445-464. doi:10.1207/s15326942dn2601_5.

- Simarro, J.L. (2004). Función ejecutiva: ¿Un posible puente entre la teoría y la práctica?. En *investigación e innovación en autismo*. Premio Ángel Riviére segunda edición. AETAPI.
- Simon, H.A. (1975). The functional equivalence of problem solving skills. *Cognitive Psychology*, 7(2), 268–288. doi: 10.1016/0010-0285(75)90012-2.
- Sjöwall, D., & Thorell, L.B. (2019). A critical appraisal of the role of neuropsychological deficits in preschool ADHD. *Child Neuropsychology*, 25, 60-80. doi: 10.1080/09297049.2018.1447096.
- Skogli, E.W., Andersen, P.N., & Isaksen, J. (2020). An Exploratory Study of Executive Function Development in Children with Autism, after Receiving Early Intensive Behavioral Training. *Developmental Neurorehabilitation*, 23(7), 439-447. doi: 10.1080/17518423.2020.1756499.
- Sohlberg, M.M., & Mateer, C.A. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation*. Guilford Press.
- Soprano, A.M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de neurología*, 37(1), 44-50. doi: 10.33588/rn.3701.2003237.
- Sosic-Vasic, Z., Kröner, J., Schneider, S., Vasic, N., Spitzer, M., & Streb, J. (2017). The association between parenting behavior and executive functioning in children and young adolescents. *Frontiers in Psychology*, 8:472. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00472.
- Smithson, P.E., Kenworthy, L., Wills, M.C., Jarrett, M., Atmore, K., & Yerys, B.E. (2013). Real world executive control impairments in preschoolers with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 1967–1975. doi:10.1007/s10803-012-1747-x.
- Stahmer, A. C., Aranbarri, A., Drahota, A., & Rieth, S. (2017). Toward a more collaborative research culture: extending translational science from research to community and back again, *Autism* 21, 259–261. doi: 10.1177/1362361317692950.
- Strofylla, G., Charitou, S., Asonitou, K., & Koutsouki, D. (2021). Efficacy of 6-Month Adapted Aerobic Program on Motor Proficiency, BMI and Cognitive Abilities of Students with Autism Spectrum Disorder: Three Case Reports. *Open Journal of Social Sciences*, 9, 153-166. doi: 10.4236/jss.2021.99011.

- Suárez, N., Sánchez, C.R., Jiménez, J.E. y Anguera, M.T. (2018). Is Reading Instruction Evidence-Based? Analyzing Teaching Practices Using T-Patterns. *Frontiers in Psychology*, 9:7. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00007.
- Suárez, N., Jiménez, J.E., Sánchez, C.R. (2020). Teaching Reading: A Case Study Through Mixed Methods. *Frontiers in Psychology*, 11:1083. doi: 10.3389/fpsyg.2020.0108.
- Sumiyoshi, C., Kawakubo, Y., Suga, M., Sumiyoshi, T., Kasai, K. (2011). Impaired ability to organize information in individuals with autism spectrum disorders and their siblings. *Neuroscience Research*, 69, 252–257. doi:10.1016/j.neures.2010.11.007.
- Suzuki, A., Hirota, A., Takasawa, N., & Shigemasa, K. (2003). Application of the somatic marker hypothesis to individual differences in decision making, *Biological Psychology*, 65, 81-88. doi: 10.1016/S0301-0511(03)00093-0.
- Tamarit, J. (2005). Autismo: modelos educativos para una vida de calidad. *Revista de Neurología*, 40 (Supl. 1), S181-S0. doi: 10.33588/rn.40S01.2005085.
- Tammes, C.K., Walhovd, K. B., Grydeland, H., Holland, D., Østby, Y., Dale, A.M., & Fjell, A.M. (2013). Longitudinal working memory development is related to structural maturation of frontal and parietal cortices. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 25(10), 1611-1623. doi: 10.1162/jocn_a_00434.
- Tanksale, R., Sofronoff, K., Sheffield, J., & Gilmour, J. (2021). Evaluating the effects of a yoga-based program integrated with third-wave cognitive behavioral therapy components on self-regulation in children on the autism spectrum: A pilot randomized controlled trial. *Autism*, 25(4), 995–1008. doi: 10.1177/1362361320974841.
- Thompson, S., Cannon, M., & Wickenden, M. (2020). *Exploring Critical Issues in the Ethical Involvement of Children with Disabilities in Evidence Generation and Use*. UNICEF Office of Research. <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/IWP-Working-Paper-ethical-involvement-of-children-with-disabilities-in-evidence-generation.pdf>
- Thompson, P.M., Giedd, J.N., Woods, R.P., MacDonald, D., Evans, A.C., & Toga, A.W. (2000). Growth patterns in the developing brain detected by using continuum mechanical tensor maps. *Nature*, 404, 190-193. doi: 10.1038/35004593.

- Thorell, L.B., & Nyberg, L. (2008). The Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI): A new rating instrument for parents and teachers. *Developmental Neuropsychology*, 33, 526-552. doi:10.1080/87565640802101516.
- Thorell, L.B., Eninger, L., Brocki, K.C., & Bohlin, G. (2010). Childhood Executive Functioning Inventory (CHEXI): A promising Measure for Identifying Young Children with ADHD?. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32, 38-43. doi:10.1080/13803390902806527.
- Tirapu, J. y Muñoz Céspedes, J. (2001). *Rehabilitación neuropsicológica*. Síntesis.
- Tirapu, J., Ríos, M. y Maestú, F. (2008). *Manual de neuropsicología*. Viguera.
- Tirapu-Ustárroz J, Cordero-Andrés P, Luna-Lario P. y Hernáez-Goñi P. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista de Neurología*, 64(02),75-84. doi: 10.33588/rn.6402.2016227.
- Tonizzi, I., Giofrè, D., & Usai, M.C. (2021). Inhibitory Control in Autism Spectrum Disorders: Meta-analyses on Indirect and Direct Measures. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. doi: 10.1007/s10803-021-05353-6.
- Tranel, D., Bechara, A., & Damasio, A.R. (2000). Decision making and the somatic marker hypothesis. In M.S., & Gazzaniga, (Ed.), *The new cognitive neurosciences* (pp. 1047-1061). MIT Press.
- Traverso, L., Viterbori, P., & Usai, M.C. (2019). Effectiveness of an Executive Function Training in Italian Preschool Educational Services and Far Transfer Effects to Pre-academic Skills. *Frontiers in Psychology*, 10:02053. doi 10.3389/fpsyg.2019.02053.
- Turner, M. (2000). Hacia una explicación de la conducta repetitiva en el autismo basada en la disfunción ejecutiva. En J., Russell, *El autismo como trastorno en la función ejecutiva* (pp. 56-97). Panamericana.
- Valeri, G., Casula, L., Napoli, E., Stievano, P., Trimarco, B., Vicari, S., Scalisi, T.G. (2020). Executive functions and symptom severity in an Italian sample of intellectually able preschoolers with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50(9), 3207-3215. doi: 10.1007/s10803-019-04102-0.
- Van Hulst, B., De Zeeuw, P., Vlaskamp, C., Rijks, Y., Zandbelt, B., & Durston, S. (2018). Children with ADHD symptoms show deficits in reactive but not proactive

- inhibition, irrespective of their formal diagnosis. *Psychological Medicine*, 48(15), 2515-2521. doi:10.1017/S0033291718000107.
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Verté, S., Geurts, H., Roeyers, H., Oosterlaan, J., & Sergeant, J. (2006). Executive functioning in children with an autism spectrum disorder: Can we differentiate with the spectrum?. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(3), 351-372. doi: 10.1007/s10803-006-0074-5.
- Vitiello, V.E., Whittaker, J.V., Mulcahy, C., Kinzie, M.B., & Helferstay, L. (2019). Reliability and Validity of the Preschool Science Observation Measure. *Early Education and Development*, 30, 196-215. doi:10.1080/10409289.2018.1544814.
- Vivanti, G., & Messinger, D.S. (2021). Theories of Autism and Autism Treatment from the DSM III Through the Present and Beyond: Impact on Research and Practice. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51, 4309-4320. doi:10.1007/s10803-021-04887-z.
- Vogan, V.M., Leung, R.C., Safar, K., Martinussen, R., Smith, M.L., & Taylor, M.J. (2018). Longitudinal examination of everyday executive functioning in children with ASD: relations with social, emotional, and behavioral functioning over time. *Frontiers in Psychology*, 9:1774. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01774.
- Vohs, K. D., & Baumeister F. (2011). Handbook of self-regulation: research, theory, and applications. The Guildford Press.
- Von Cramon, D., Von Cramon, G., & Mai, N. (1992). The influence of a cognitive remediation programme on associated behavioral disturbances in patients with frontal lobe dysfunction. In N. Von Steinbuchel, D. Von Cramon y E. Poppel (Eds.), *Neuropsychological Rehabilitation* (pp. 203-214). Springer Verlag.
- Wagle, S., Ghosh, A., Karthic, P., Ghosh, A., Pervaiz, T., Kapoor, R., Patil, K., & Gupta, N. (2021). Development and testing of a game-based digital intervention for working memory training in autism spectrum disorder. *Scientific Reports*, 11: 13800. doi.org/10.1038/s41598-021-93258-w.
- Walker, D.R., Thompson, A., Zwaigenbaum, L., Goldberg, J., Bryson, S.E., Mahoney, W.J., Strawbridge, C.P., & Szatmari, P. (2004). Specifying PDD-NOS: a comparison

of PDD-NOS, Asperger syndrome, and autism. *Journal of American Academy Children and Adolescent Psychiatry*, 43(2),172-80. doi: 10.1097/00004583-200402000-00012.

Wang, Y., Zhang, Y.B., Liu, L.L., Cui, J.F., Wang, J., Shum, D.H., van Amelsvoort, T., & Chan, R.C. (2017). A Meta-Analysis of Working Memory Impairments in Autism Spectrum Disorders. *Neuropsychological Review*, 27(1), 46-61. doi: 10.1007/s11065-016-9336-y.

Wang, J.-G., Cai, K.-L., Liu, Z.-M., Herold, F., Zou, L., Zhu, L.-N., Xiong, X., & Chen, A.G. (2020). Effects of Mini-Basketball Training Program on Executive Functions and Core Symptoms among Preschool Children with Autism Spectrum Disorders. *Brain Sciences*, 10(5), 263. doi.org/10.3390/brainsci10050263.

Ward, G., & Morris, R. (2005). Introduction to the psychology of planning. In R. Morris and G. Ward (Eds.). *The cognitive psychology of planning* (pp. 1–34). Psychology Press.

Warren, Z.E., Foss-Feig, J.H., Malesa, E.E., Lee, E.B., Taylor, J.L., Newsom, C.R., Crittendon, J., & Stone, W. L. (2012). Neurocognitive and Behavioral Outcomes of Younger Siblings of Children with Autism Spectrum Disorder at Age Five. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42, 409–418. doi:10.1007/s10803-011-1263-4.

Wass, S. V. (2015). Applying cognitive training to target executive functions during early development. *Child Neuropsychology*, 21(2), 150-166. doi: 10.1080/09297049.2014.882888.

Wechsler, D. (2009). Escala de inteligencia Wechsler para preescolar y primaria. WPPSI III. TEA Ediciones.

Welsh, M. C. (1991). Rule-guided behavior and self-monitoring on the tower of Hanoi disk transfer task. *Cognitive Development*, 6, 59-76. doi: 10.1016/0885-2014(91)90006-Y.

White, S.J. (2013). The Triple I Hypothesis: taking another('s) perspective on executive dysfunction in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(1),114-21. doi: 10.1007/s10803-012-1550-8. PMID: 22584617.

- Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D.P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., Almeqdad, Q., & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and Learning, 4*(1), 63-85.
- Wilson B.A., Alderman N., Burgess, P.W., Emslie H., & Evans, J.J. (2003). Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS). *Journal of Occupational Psychology, Employment and Disability, 5* (2), 33-37. doi: 10.1590/s1980-57642008dn10200007.
- Willcutt, E.G., Sonuga-Barke, E.J.S., Nigg, J.T., & Sergeant, J.A. (2008). Recent developments in neuropsychological models of childhood psychiatric disorders. *Advances in Biological Psychiatry, 24*, 195-226. doi: 10.1159/000118526.
- Williams, D., Goldstein, G., Carpenter, P., & Minshew, N. (2005). Verbal and spatial working memory in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 35*(6), 747-756. doi: 10.1007/s10803-005-0021-x.
- Williams, D.L., Goldstein, G., & Minshew, N.J. (2006). The profile of memory function in children with autism. *Neuropsychology, 20*(1), 21-29. doi: 10.1037/0894-4105.20.1.21.
- Wong, D., Maybery, M., Bishop, D. V. M., Maley, A., & Hallmayer, J. (2006). Profiles of executive function in parents and siblings of individuals with autism spectrum disorders. *Genes, Brain and Behavior, 5*, 561-576. doi:10.1111/j.1601-183X.2005.00199.x.
- Wright, I., Waterman, M., Prescott, H., & Murdoch-Eaton, D. (2003). A new Stroop-like measure of inhibitory function development: typical developmental trends. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 44*, 561-575. doi: 9443/10.1111/1469-7610.00145.
- Xue, Y., Yang, Y., Huang, T. (2019). Effects of chronic exercise interventions on executive function among children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 53*, 1397-1404.
- Yerys, B., Hepburn, S.L., Pennington, B.F., & Rogers, S.J. (2007). Executive Function in Preschoolers with Autism: Evidence Consistent with a Secondary Deficit. *Journal of*

Autism and Developmental Disorders, 37, 1068–1079. doi: 10.1007/s10803-006-0250-7.

Yerys, B.E., Wolff, B.C., Moody, E., Pennington, B.F., Hepburn, S.L. (2012). Brief report: Impaired Flexible Item Selection Task (FIST) in school-age children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(9), 2013–20. doi: 10.1007/s10803-012-1443-x.

Ysewijn, P. (1996). *Generalizability Study*. Versión 2.0.E. Mimeografía.

Zacharov, O., Huster R.J., & Kaale, A. (2021). Investigating Cognitive Flexibility in Preschool Children with Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Psychology*, 12:737631 doi: 10.3389/fpsyg.2021.737631.

Zelazo, P.D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1(1), 297-301. doi: 10.1038/nprot.2006.46.

Zelazo, P.H. (2020). Executive Function and Psychopathology: A Neurodevelopmental Perspective. *Annual Review of Clinical Psychology*, 16(1). doi: 10.1146/annurev-clinpsy-072319-024242.

Zelazo, P.D., Carter, A., Reznick, J.S., & Frye, D. (1997). Early development of executive function: a problem-solving framework. *Review of General Psychology*, 1, 198–226. doi: 10.1037/1089-2680.1.2.198.

Zelazo, P.D., & Frye, D. (1998). Cognitive complexity and control: The development of executive function. *Current Directions in Psychological Science*, 7, 121-126. doi: 10.1111/1467-8721.ep10774761.

Zelazo, P.D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Blackwell.

Zelazo, P.D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang J.K., Hongwanishkul, D., Schuster, B.V., & Sutherland, A. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3): 274. doi: 10.1111/j.0037-976x.2003.00260.x.

- Zelazo, P.D., Li, Q., & Müller, U. (2005). Hot and cool aspects of executive function: Relations in early development: Interrelationships among executive functioning, wo. In W. Schneider, R. Schumann-Hengsteler, & B. Sodian (Eds.), *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning* (pp. 71-93). Erlbaum.
- Zelazo, P.D., Blair, C.B., & Willoughby, M.T. (2017). *Executive function: Implications for education*. National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Zhou, V., & Wilson, B.J. (2020). A cross-sectional study of inhibitory control in young children with autism spectrum disorder. *Early Child Development and Care*. doi: 10.1080/03004430.2020.1835880.
- Zinke, K., Fries, E., Altgassen, M., Kirschbaum, C., Dettenborn, L., & Kliegel, M. (2010). Visuospatial Short-Term Memory Explains Deficits in Tower Task Planning in High-Functioning Children with Autism Spectrum Disorder. *Child Neuropsychology*, 16(3), 229-241. doi: 10.1080/09297040903559648.
- Zosh, J.M., Hirsh-Pasek, K., Hopkins, E.J., Jensen, H., Liu, C., Neale, D., Solis, S.L., & Whitebread, D. (2018). Accessing the Inaccessible: Redefining Play as a Spectrum. *Frontiers in Psychology*, 9:1124. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01124.

ANEXOS

Anexo 1: P:I:F.E.N.A.

**Programa de Intervención en Funciones Ejecutivas en
Niños con Autismo (P.I.F.EN.A.)**

Autora: Marian Acero-Ferrero

REFERENCIAS

- AETAPI (2011). Propuesta para la planificación de servicios y programas para personas con trastorno del espectro del autismo y sus familias. AETAPI.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental. 5th Edition*. American Psychiatric Publishing.
- Belinchón, M., Posada, M., Artigas, J., Canal, R., Díez, A., Ferrari, M.J., Fuentes, J., Hernández, J.M., Hervás, A., Idiazábal, M.A., J. Martos, Mulas, F., Muñoz, J.M., Palacios, S., Tamarit J. y Valdizán, J.R. (2005) Guía de buena práctica para la investigación de los trastornos del espectro autista. *Revista de neurología*, 41(6), 371-377. doi: 10.33588/rn.4106.2005058.
- Belinchón, M., Hernández, J.M. y Sotillo, M. (2008). *Personas con Síndrome de Asperger: funcionamiento, detección y necesidades*. Madrid: CPA-UAM, CAE, FESPAU, ONCE.
- Carlson, S. M., Zelazo, P. D. & Faja, S. (2013). Executive function: body and mind. In P. D. Zelazo (Ed.), *Oxford handbook of developmental psychology: Body and mind*, (pp.706–743). Oxford University Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.
- Frontera, M. (2012). Intervención: principios y programas psicoeducativos. En *todo sobre autismo*. Altaria.
- García–Molina, A., Tirapu-Ustarroz, J. y Roig, T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de Psicología*, 23(2), 289-299. doi: 10.6018/analesps.
- Geurts, H. M., de Vries, M. & van den Bergh, S. F. W. M. (2014). Executive functioning theory and autism. In S. Goldstein & J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of executive functioning*, (pp.121–142). Springer.
- Hermelin, B., & O'connor, N. (1970). *Psychological experiments with autistic children*. Pergamon.

- Hill, E.L. (2004). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental Review, 24*, 189–233. doi: 10.1016/j.dr.2004.01.001.
- Meinchenbaum, D. (1974). Self-instructional training: a cognitive prosthesis for the aged. *Human Development, 17*, 273–280. doi: 10.1159/000271350.
- Mesibov, G.B., Browder, D.M., Kirkland, C. (2002). Using Individualized Schedules as a Component of Positive Behavioral Support for Students with Developmental Disabilities. *Journal of Positive Behavior Interventions, 4* (2),73-79. doi:10.1177/109830070200400202.
- Nieto, C., Huertas, J.-A., Ardura, A., y Valdez, D. (2006). Función ejecutiva y estereotipias motoras: Un estudio comparativo. *Estudios de Psicología, 27*, 191–208. doi:10.1174/021093906777571673.
- Ozonoff, S., South, M. & Provençal, S. (2005). Executive functions. In F.R.Volkmar, R. Paul, , A. Klin, D. Cohen (Eds.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders*, (3rd ed., pp.606-627). John Wiley & Sons.
- Panerai, S., Tasca, D., Ferri, R., Genitori D'Arrigo, V. & Elia, M. (2014). Executive functions and adaptive behaviour in autism spectrum disorders with and without intellectual disability. *Psychiatry Journal* :941809. doi: 10.1155/2014/941809.
- Ponsford, J. L. & Kinsella, G. (1988) Evaluation of a remedial programme for attentional deficits following closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 10* (6), 693-708. doi: 10.1080/01688638808402808.
- Plaisted, K. C. (2001). Reduced generalization in autism: An alternative to weak central coherence. In J. A. Burack, T. Charman, N. Yirmiya, & P. R. Zelazo (Eds.), *The development of autism: Perspectives from theory and research*, (pp. 149–169). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Russell, J. (2000). Cómo pueden dar origen los trastornos ejecutivos a una inadecuada “teoría de la mente”. En J. Russell (Ed.), *El autismo como trastorno en la función ejecutiva*, (pp.245-296). Panamericana.
- Sotillo, M., López-Frutos, J. M., & Tripicchio, P. (2010). Mecanismos atencionales en autismo de alto nivel de funcionamiento cognitivo: Una revisión del estado de la cuestión. *Estudios de Psicología, 31*, 133–143. doi:10.1174/021093910804952269.

Smithson, P. E., Kenworthy, L., Wills, M. C., Jarrett, M., Atmore, K. & Yerys, B. E. (2013). Real world executive control impairments in preschoolers with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 43, 1967–1975. doi:10.1007/s10803-012-1747-x.

Anexo 2: Consentimiento informado para colegio



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza



Equipo directivo del Colegio

Un grupo de profesores de la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza, miembros del Grupo de Investigación Educación y Diversidad (EDI), reconocido como grupo consolidado por el Gobierno de Aragón (<http://grupo-edi.com>), estamos llevando a cabo una investigación sobre funciones ejecutivas en niños/as con Trastorno del Espectro Autista -TEA- (autismo, Asperger,...).

Formando parte de esta investigación, y bajo la dirección de las profesoras M^a Luisa Herrero Nivelá y Elena Escolano Pérez, doctoras en Psicología y miembros a su vez del mencionado grupo de investigación, está realizando su tesis doctoral Marian Acero en el Departamento de Psicología y Sociología de la Universidad de Zaragoza y miembro del Grupo EDI. Dicha tesis tiene como finalidad la evaluación de un Programa de Intervención inédito para la mejora de las funciones ejecutivas en niños con TEA, dicho programa ha sido elaborado por la doctoranda y puesto en práctica en un estudio piloto ya realizado, con resultados muy satisfactorios. En estos momentos nos encontramos en la fase de aplicación del programa mencionado para poder proceder a su evaluación y comprobar la bondad del mismo. Para ello precisamos poder aplicarlo al mayor número posible de estudiantes TEA que reúnan las siguientes características: tener una edad comprendida entre 5-12 años, estar escolarizados y que puedan comunicarse mediante habla.

Sabiendo que el Centro que dirigen es muy sensible a los temas de la discapacidad y que cuentan en educación infantil con un aula específica para niños TEA, es por lo que nos dirigimos a ustedes solicitando su colaboración.

La aplicación del programa no conlleva ningún riesgo. Los niño/as tan solo deben realizar una serie de actividades presentadas de modo lúdico. Actividades que, a pesar de su carácter atractivo y divertido para los niños, exigen la puesta en marcha de distintas habilidades relacionadas con las funciones ejecutivas. Las sesiones tienen una duración aproximada entre 20-30 minutos y están pensadas para realizarse en días alternos a lo largo de varios meses. La aplicación se llevaría a cabo en el propio centro, respetando el contexto y horarios que el propio centro considerara más oportunos y no interferiría nunca el horario de clases.



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza



Dadas las características de las tareas y la versatilidad de la actividad infantil, para poder llevar a cabo el estudio de manera objetiva y sin pérdida de información se hace imprescindible grabar en vídeo las actividades realizadas por los escolares. Por supuesto, las imágenes nunca van a ser proyectadas ni expuestas, únicamente serán visionadas por las responsables de esta investigación para poder extraer los datos de acuerdo a los objetivos de la misma. De este modo cumplimos fielmente la normativa ética internacional que asegura el anonimato y confidencialidad de los participantes y de los datos obtenidos. Esto implica además que los datos son analizados de manera colectiva, nunca haciendo alusión a cada niño/a en particular y tampoco son utilizados fuera del contexto de este estudio.

La participación es voluntaria, por lo que se requerirá el consentimiento de los padres/tutores de los niños participantes. El estudio no conlleva ningún riesgo (los niños/as tan solo juegan). Al finalizar la investigación, el centro y cada familia serán informados de los resultados obtenidos por su hijo.

Dado que este estudio sólo es posible llevarlo a cabo si contamos con sus protagonistas, es decir, los niños/as, reiteramos nuestra petición de colaboración, ofreciéndonos para informar, tanto a Vds. como a los padres de los niños TEA, sobre las características de este programa que indudablemente beneficiará a estos niños, así como responder a cuantas dudas tengan y solicitar su consentimiento para que su hijo/a participe.

Si tiene alguna duda y/o quiere hacer alguna pregunta sobre esta investigación, puede comunicarse con la encargada de la misma: Marian Acero (Tfno:).

Agradecemos de antemano su colaboración.

Zaragoza, a.....de.....de 20

Fdo.: M^a Luisa Herrero Nivelá
Profesora Titular de Psicología
Evolutiva y de la Educación.
Facultad de Educación.
Universidad de Zaragoza
e-mail: mherniv@unizar.es

Fdo.: Elena Escolano Pérez
Profesora Contratada Doctor
de Psicología Evolutiva y de la
Educación.
Facultad de Educación.
Universidad de Zaragoza.
e-mail: eescola@unizar.es

Fdo.: Marian Acero Ferrero
Doctoranda
e-mail: 346919@unizar.es

AUTORIZACIÓN

He leído el procedimiento arriba descrito. Voluntariamente doy mi consentimiento a que Dña Marian Acero Ferrero aplique el *Programa de Intervención para la mejora de las funciones ejecutivas en niños con Trastorno de Espectro Autista* con escolares del Centro siempre que se cuente con la correspondiente autorización de los padres. El Centro autoriza así mismo las grabaciones que se realicen en el Centro, siendo responsabilidad de la investigadora el mantenimiento de la normativa. He recibido copia de este procedimiento.

Zaragoza, a.....de.....de 20...

.....
Responsable del Centro Educativo

.....
Marian Acero (Investigadora)

.....
M^a Luisa Herrero (Directora)

.....
Elena Escolano (Directora)

Anexo 3: Consentimiento informado para padres



Un grupo de profesores de la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza, miembros del Grupo de Investigación Educación y Diversidad (EDI), reconocido como grupo consolidado por el Gobierno de Aragón (<http://grupo-edi.com>), estamos llevando a cabo una investigación sobre funciones ejecutivas en niños/as con Trastorno del Espectro Autista -TEA- (autismo, Asperger,...).

Formando parte de esta investigación, y bajo la dirección de las profesoras M^a Luisa Herrero Nivelá y Elena Escolano Pérez, doctoras en Psicología y miembros a su vez del mencionado grupo de investigación, está realizando su tesis doctoral Marian Acero Ferrero, en el Departamento de Psicología y Sociología de la Universidad de Zaragoza y miembro del Grupo EDI. Dicha tesis tiene como finalidad la evaluación de un Programa de Intervención inédito para la mejora de las funciones ejecutivas en niños con TEA, dicho programa ha sido elaborado por la doctoranda y puesto en práctica en un estudio piloto ya realizado, con resultados muy satisfactorios. En estos momentos nos encontramos en la fase de aplicación del programa mencionado para poder proceder a su evaluación y comprobar la bondad del mismo. Para ello precisamos poder aplicarlo al mayor número posible de estudiantes TEA que reúnan las siguientes características: tener una edad comprendida entre 5-12 años, estar escolarizados y que puedan comunicarse mediante habla.

La aplicación del programa no conlleva ningún riesgo. Los niño/as tan solo deben realizar una serie de actividades presentadas de modo lúdico. Actividades que, a pesar de su carácter atractivo y divertido para los niños, exigen la puesta en marcha de distintas habilidades relacionadas con las funciones ejecutivas. La duración aproximada de las sesiones serán entre 20-30 minutos y están pensadas para realizarse en días alternos a lo largo de varios meses. La aplicación se llevaría a cabo en el propio centro, respetando el contexto y horarios que el propio centro considerara más oportunos aunque nunca interferiría en el horario de clases.



Dadas las características de las tareas y la versatilidad de la actividad infantil, para poder llevar a cabo el estudio de manera objetiva y sin pérdida de información se hace imprescindible grabar en vídeo las actividades realizadas por los escolares. Por supuesto, las imágenes nunca van a ser proyectadas ni expuestas, únicamente serán visionadas por las responsables de esta investigación para poder extraer los datos de acuerdo a los objetivos de la misma. De este modo cumplimos fielmente la normativa ética internacional que asegura el anonimato y confidencialidad de los participantes y de los datos obtenidos. Esto implica además que los datos son analizados de manera colectiva, nunca haciendo alusión a cada niño/a en particular y tampoco son utilizados fuera del contexto de este estudio.

La participación es voluntaria, por lo que se requerirá el consentimiento de los padres/tutores de los niños participantes. El estudio no conlleva ningún riesgo (los niños/as tan solo juegan). Al finalizar la investigación, el centro y cada familia serán informados de los resultados obtenidos por su hijo.

Dado que este estudio sólo es posible llevarlo a cabo si contamos con sus protagonistas, es decir, los niños/as, reiteramos nuestra petición de colaboración, ofreciéndonos para informar, tanto al centro como a los padres de los niños con TEA, sobre las características de este programa que indudablemente beneficiará a estos niños, así como responder a cuantas dudas tengan y solicitar su consentimiento para que su hijo/a participe.

Si tiene alguna duda y/o quiere hacer alguna pregunta sobre esta investigación, puede comunicarse con la encargada de la misma: Marian Acero (Tfno:).

Agradecemos de antemano su colaboración.

Zaragoza, ade.....de 20....

Fdo.: M^a Luisa Herrero Nivelá
Profesora Titular de Psicología
Evolutiva y de la Educación.
Facultad de Educación.
Universidad de Zaragoza
e-mail: mherniv@unizar.es

Fdo.: Elena Escolano Pérez
Profesora Contratada Doctor
de Psicología Evolutiva y de la
Educación.
Facultad de Educación.
Universidad de Zaragoza.
e-mail: eescola@unizar.es

Fdo.: Marian Acero Ferrero
Doctoranda
e-mail: 346919@unizar.es

AUTORIZACIÓN





Yo.....padre/madre/tutor-a (táchese lo que no proceda) estoy de acuerdo en que a mi hijo/aparticipe en el ***Programa de Intervención para la mejora de las funciones ejecutivas en niños con Trastorno de Espectro Autista***. El propósito y naturaleza del estudio me ha sido descrito por la Investigadora Marian Acero y comprendo su finalidad.

En Zaragoza ade.....de 20...

.....
Firmado padre/madre/tutor-a

.....
Firmado padre/madre/tutor-a

Anexo 4: justificante del PIFENA como obra registrada

		SERVICIOS COMUNES		GEISER	GESTIÓN INTEGRADA DE SERVICIOS DE REGISTRO
				SIR	Sistema de Interconexión de Registros
RECIBO DE PRESENTACIÓN EN OFICINA DE REGISTRO					
Oficina:	Oficina de Registro Electrónico Virtual (MCD) - O00019981				
Fecha y hora de registro en	01/02/2022 12:48:55 (Horario peninsular)				
Fecha presentación:	01/02/2022 12:48:43 (Horario peninsular)				
Número de registro:	O00019981e2200008266				
Tipo de documentación física:	Documentación adjunta digitalizada				
Enviado por SIR:	Sí				
Interesado					
NIF:	25462841R	Nombre:	MARÍA ANTONIA ACERO FERRERO		
País:		Municipio:			
Provincia:		Dirección:			
Código Postal:		Teléfono:	638777837		
Canal Notif:		Correo:	aceroferrero@gmail.com		
		Observaciones:			
Información del registro					
Tipo Asiento:	Entrada				
Resumen/Asunto:	Registro de solicitud en				
Unidad de tramitación destino/Centro directivo:	Ministerio de Cultura y Deporte - E05024801 / Ministerio de Cultura y Deporte				
Ref. Externa:					
Nº. Expediente:	765-658371				
Formulario Presentación					
Título:	Datos registrados				
Sección Principal					
IdentificadorLogin					
[Redacted]					
Ambito					
Aragón (3033)					
Título					
PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN FUNCIONES EJECUTIVAS EN NIÑOS CON AUTISMO P.I.F.E.N.A					
Fecha en que la obra ha sido divulgada o editada					
[Redacted]					
<small>El registro realizado está amparado en el Artículo 16 de la Ley 39/2015. De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil. Podrán consultar el estado de su registro en Carpeta ciudadana. https://sede.administracion.gob.es/carpeta/</small>					
ÁMBITO-PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO			
GEISER	GEISER-82b8-79f4-5599-4ec9-9f69-8bbd-7135-a7c3	01/02/2022 12:48:55 (Horario peninsular)			
Nº REGISTRO	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	VALIDEZ DEL DOCUMENTO			
O00019981e2200008266	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Original			