

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 5

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. 10

Keywords: executive functions; transfer to everyday life; autism spectrum disorder; direct cognitive stimulation programmes 15

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: 20

English version: pp. 1–7 / *Versión en español:* pp. 8–14 25

References / *Referencias:* pp. 14–15 30

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, Zaragoza 50009, 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.

35

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

40

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).

45

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).

50

55

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.

60

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).

65

70

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.

75

Method

Participants

The sample was formed with seven students ($M = 7.7$, $SD = 2.0$), selected from 80
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 85
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 90
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) 95
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 100
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 105
(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 question-
naire is freely accessible (www.chexi.se).

Design and procedure

The ability to transfer learning to everyday life was assessed using a pre-test-post- 110
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 115
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

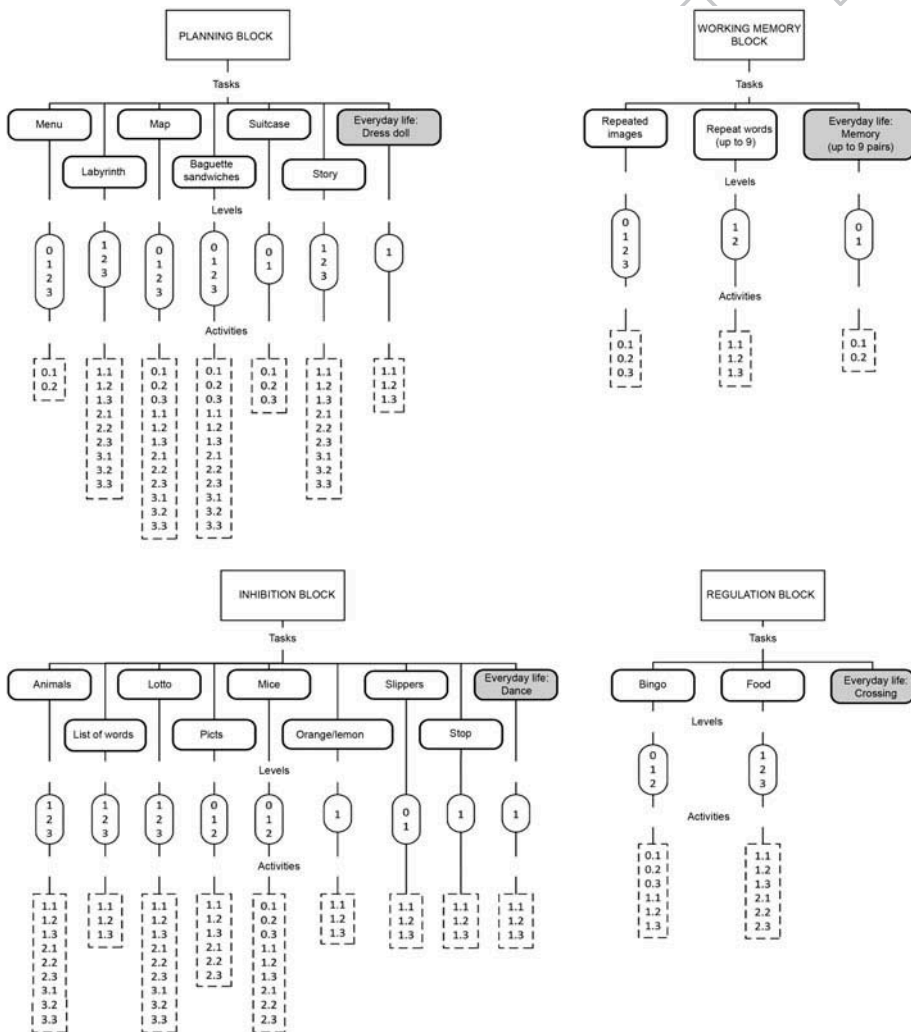


Figure 1. PIFENA programme structure.

typical development. In virtually 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. 135

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*. 140 145

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 $p < 0.05$. 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). 150 155

Results

The results of the before and after training comparative showed statistically significant differences in all factors measured in the CHEXI applied to both

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

parents and teachers (Table 1), with a magnitude of high or moderate according to the factors. 160

In the questionnaire given to parents, we found high statistically significant differences in both Total working memory ($Z = -2.384$; $p < 0.05$; $\delta C = 0.49$) and Total inhibition ($Z = -2.205$; $p < 0.05$; $\delta C = 0.63$). 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. 165

In the questionnaire applied to teachers, we found moderate statistically significant differences in Total working memory ($Z = -2.197$; $p < 0.05$; $\delta C = 0.33$) and high differences in Total inhibition ($Z = -2.043$; $p < 0.05$; $\delta C = 0.45$). 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. 170

Discussion 175

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. 180

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. 185

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). 190 200

Translation:

BLOQUE PLANIFICACIÓN	PLANNING BLOCK
Tareas	Tasks
Menú	Menu
Laberinto	Labyrinth
Mapa	Map
Bocadillos	Baguette sandwiches
Maleta	Suitcase
Historia	Story
Vida diaria: Vestir muñeco	Everyday life: Dress doll
Niveles	Levels
Actividades	Activities
BLOQUE INHIBICIÓN	INHIBITION BLOCK
Tareas	Tasks
Animales	Animals
Lista palabras	List of words
Loto	Lotto
Pictos	Picts
Ratones	Mice
Naranja/limón	Orange/lemon
Zapatillas	Slippers
Stop	Stop
Vida diaria: Bailar	Everyday life: Dance
BLOQUE MEMORIA DE TRABAJO	WORKING MEMORY BLOCK
Tareas	Tasks
Imágenes repetidas	Repeated images
Repetir palabras (hasta 9)	Repeat words (up to 9)
Niveles	Levels
Actividades	Activities
Vida diaria: memory (hasta 9 parejas)	Everyday life: Memory (up to 9 pairs)
BLOQUE REGULACIÓN	REGULATION BLOCK
Tareas	Tasks
Bingo	Bingo
Alimentos	Food
Niveles	Levels
Actividades	Activities
Vida diaria: Transversal	Everyday life: Crossing

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

205

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. 245

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). 250 255 260

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). 265 270 275

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. 280

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. 285 290 295

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 medicación* 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. 300 305 310 315

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*. 320

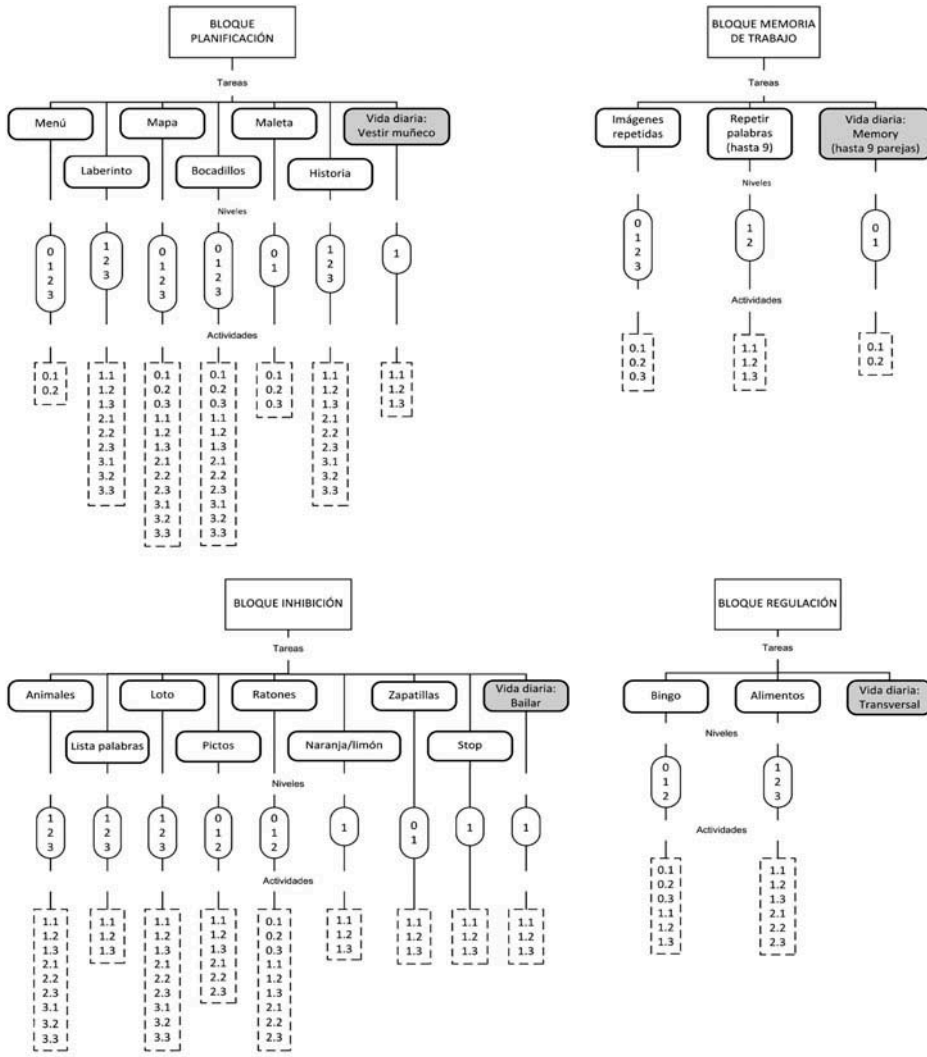


Figura 1. Estructura del programa PIFENA.

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).

325

330

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. 335

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. 340

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. 345 350

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. 355

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, 360

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

Informantes	Variable	Pretest		Postest		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.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the authors.

Acknowledgements / Agradecimientos

405

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.*

410

415

420

References / Referencias

425

- 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. Recuperado de <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., & Catale, 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.

430

435

440

445

450

- 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](https://doi.org/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](https://doi.org/10.1080/09638280150211202)

PROOF ONLY