



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Efecto de programas de entrenamiento cognitivo de memoria de trabajo en niños con TDAH en la etapa primaria: una revisión teórica.

Alumna:

Ainoa Casalod González

Tutora:

Ana Hernando Mazón

Grado en Psicología

Curso 2019-2020



Facultad de
Ciencias Sociales
y Humanas - Teruel

Universidad Zaragoza

Índice

Introducción	3
La memoria de trabajo.....	4
Déficits de MT en niños con TDAH	6
Entrenamiento de la memoria de trabajo.....	6
Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos.....	8
Método	8
Material	8
Procedimiento.....	8
Resultados	9
Discusión.....	13
Referencias.....	16
Anexos	20

Resumen: La evidencia actual indica que la población con TDAH muestra un peor desempeño en capacidades relacionadas con la MT, viéndose afectado su rendimiento académico. Así, ha incrementado el desarrollo de programas de entrenamiento cognitivo centrados en mejorar esta capacidad. Por lo tanto, en el trabajo se incluyen los programas de entrenamiento cognitivo de MT existentes, dirigidos a niños y niñas con TDAH de la etapa primaria (6-9 años). Se centra en examinar si el entrenamiento produce efectos beneficiosos sobre los niños y niñas, además de recoger datos sobre los efectos a largo plazo o la transferencia a otras tareas. Los resultados muestran la existencia de efectos positivos tras la aplicación de los programas de entrenamiento, en diversos dominios de la MT. También se ha encontrado cierta heterogeneidad en los datos obtenidos de los programas que se centran en observar efectos a largo plazo, y en cuanto a la transferencia a otras tareas existe escasa evidencia. En definitiva, los resultados encontrados contribuyen a profundizar en el conocimiento científico sobre la eficacia de estos programas y suponen un avance en cuanto a potenciar las capacidades de los niños y niñas con TDAH.

Palabras clave: Memoria de trabajo (MT), TDAH, programas, entrenamiento, niños, efecto.

Abstract: The current evidence indicates that the population with ADHD shows a worse performance in capacities related to WM, affecting its academic performance. Thus, the development of cognitive programs focused on improving this capacity has increased. Therefore, the work includes the cognitive training programs of WM, aimed at children with ADHD of the primary stage (6-9 years). It focuses on examining whether training has beneficial effects on boys and girls, as well as collecting data on long-term effects or transfer to other tasks. The results show the existence of positive effects after the application of the training programs, in different domains of the WM. Some heterogeneity has also been found in the data obtained from programs that focus on observing long-term effects, and in terms of transfer to other tasks there is little evidence. In conclusion, the results found contributed to a deeper scientific understanding of the effectiveness of these programmes, and are a step forward in enhancing the capacities of boys and girls with ADHD.

Keywords: Working memory, ADHD, programs, training, children, effect.

Introducción

En la actualidad, el incremento del número de niños y niñas diagnosticados de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en las aulas hace imprescindible el conocimiento de las principales características de las personas con este trastorno, así como los déficits y dificultades académicas que pueden ir asociadas al mismo (Hidalgo, Rodríguez, Sánchez, Casas y Ruiz, 2014). Además, es de vital importancia conocer las posibles intervenciones que existen para tratar, y con ellas intentar disminuir, las dificultades cognitivas con las que se puede encontrar un alumno a lo largo de su escolarización. Por eso, la presente revisión pretende recopilar la investigación de los últimos años en materia de entrenamiento de la memoria de trabajo (MT) en niños de la etapa de escolarización primaria con TDAH.

Según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales- 5ª edición (Diagnostic and statistical of mental disorders 5th Edition; DSM-5; APA, 2014), el TDAH es un trastorno del neurodesarrollo de comienzo en la infancia, con presencia de síntomas durante al menos 6 meses en dos contextos diferentes y caracterizado por un patrón persistente de inatención y/o hiperactividad- impulsividad que interfiere con el funcionamiento o el desarrollo normal de la persona. Además, el DSM-5 (APA, 2014) muestra que el trastorno tiene una prevalencia del 5% en niños y 2,5% en adultos. En España, mediante una revisión sistemática y meta-análisis de 14 estudios, que incluían 13.023 niños y adolescentes, se estimó una prevalencia del 6,8%, afectando más a hombres que mujeres (Hidalgo et al, 2014).

Según la Federación Española de Asociaciones de Ayuda al TDAH (2002), se trata de un trastorno padecido por muchos españoles, en concreto un estudio realizado entre población infantil de Sevilla muestra que entre el 4%-6% de los niños sufren TDAH, y el mismo estudio realizado en Valencia evidencia que entre el 3,5%-8% de los niños lo padecen. Un estudio de González, Artuch, Sanz y Aracama (2015), muestra datos acerca de la incidencia del TDAH en la población escolar de Navarra. Este estudio informa de que en el curso escolar 2014-2015 se produjo un incremento del 2,75% de alumnos con TDAH entre los escolarizados en enseñanzas no universitarias de Navarra. Además, se estima que se trata de uno de los trastornos más frecuentes en la población en edad escolar, concretamente entre los 6 y los 9 años de edad (González et al., 2016).

Además, según el DSM-5 (APA, 2014), el TDAH se clasifica en tres subtipos: con predominio de déficit de atención, predominio hiperactivo-impulsivo y tipo combinado. El estudio de Calleja-Pérez et al. (2019) muestra que el subtipo inatento es el que mayor prevalencia presenta en la población. Por su parte este autor señala que, se caracteriza por dificultades atencionales, intensas e inadecuadas para la edad mental y cronológica del niño. Por otro lado, los criterios diagnósticos que ofrece el DSM-5 (APA, 2014) para el TDAH con predominio de hiperactividad-impulsividad son habla excesiva, respuesta a preguntas antes de haber terminado de formularlas e incapacidad de permanecer tranquilo en situaciones en las que se espera que este calmado. Estas dificultades interfieren de forma significativa con el funcionamiento o desarrollo, impidiendo un adecuado progreso en varias esferas de la vida del niño, como la académica y la social (APA, 2014).

En relación a la comorbilidad, como indican González et al. (2016), el 87% de los niños que están diagnosticados con TDAH, tienen al menos otro trastorno asociado. Estos autores afirman que, el Trastorno del Aprendizaje afecta aproximadamente al 20%-40% de los niños con TDAH. Además, destacan la aparición de dificultades de aprendizaje en lectura, escritura y matemáticas. Unidas a estas dificultades, se presentan también otras limitaciones como habilidades sociales empobrecidas, baja tolerancia a la frustración y autoestima baja (González et al., 2016). Por otra parte, existen estudios que muestran la implicación de déficits del TDAH en las funciones ejecutivas (Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson y Tannock, 2005). Estas funciones son fundamentales en la cognición humana dado que participan de forma directa en actividades relacionadas con el control cognitivo de la información, la memoria de trabajo y el manejo temporal consciente de la información (Fenollar-Cortés et al., 2015).

Como se ha mencionado, estas funciones ejecutivas están estrechamente relacionadas con el funcionamiento de la memoria de trabajo (MT) (Fenollar-Cortés et al., 2015). En base a su importancia en la cognición humana y su relación con el TDAH, se considera fundamental profundizar en el funcionamiento y características de la MT en este contexto.

La memoria de trabajo

El modelo multicomponente de la memoria de trabajo, formulado por Baddeley y Hitch (1974; 2000) define la MT como un sistema responsable del almacenamiento temporal, procesamiento y manipulación simultánea de información verbal y visoespacial. La relevancia

de esta estructura reside en que se trata de uno de los predictores para el funcionamiento adaptativo de la persona; por tanto, se reflejará un mejor desarrollo cognitivo cuanto mayor sea la capacidad de procesamiento de la MT (Brito, 2017).

Baddeley y Hitch (1974; 2000) plantean que la MT está formada por los siguientes componentes, almacenes o subsistemas: por un lado se encuentra el ejecutivo central, un subsistema atencional que supervisa y coordina el resto de los subsistemas. Otro componente es el bucle fonológico, que se trata de un almacén temporal encargado de mantener activo y manipular los contenidos lingüísticos hablados o escritos. Además, está implicado en tareas lingüísticas como el habla, el lenguaje, la comprensión y la lectoescritura. La agenda visoespacial es el componente encargado del almacenaje, mantenimiento y manipulación de información visual, espacial o contenidos lingüísticos en términos de imágenes. Este componente incluye la aptitud espacial (tareas de orientación), comprensión de textos y cálculo mental. Por último, el *buffer* o almacén episódico fue propuesto por Baddeley en el año 2000 como responsable del almacenamiento temporal, procesamiento simultáneo e integración de la información del entorno con la del bucle fonológico, la de la agenda visoespacial y la memoria a largo plazo.

Por todo esto, se trata de una habilidad básica para el aprendizaje, el razonamiento y la comprensión, tratándose del componente más importante del funcionamiento ejecutivo (García et al., 2012). Asimismo, se destaca una sólida relación entre los componentes de la MT y el rendimiento académico (Gallego, García y Fenollar, 2018). Diversos estudios evidencian la correlación positiva que existe entre diferentes pruebas académicas y las medidas de la MT (Alloway, Alloway y Wootan, 2014; Blankenship et al., 2015; Gutiérrez-Martínez y Ramos, 2014; Flor, Monir, Bita y Shahnaz, 2013; Kroesbergen, Noordende y Kolkman, 2014). En este sentido, un estudio realizado por Alloway y Alloway (2010) evalúa la relación entre MT, Coeficiente Intelectual (CI) y el logro académico en estudiantes. Así, este estudio muestra que la MT se encuentra en mayor medida asociada a los resultados de aprendizaje que el CI. De la misma manera, en otro estudio la MT se muestra como un mejor predictor del éxito académico que el CI (González, Fernández y Duarte, 2016).

Déficits de MT en niños con TDAH

Existe evidencia de que la población con TDAH muestra un peor desempeño en competencias relacionadas con MT en comparación con la población general (Gallego et al., 2018). En el meta-análisis realizado por Martinussen, et al. (2005), se muestra que los niños con este trastorno presentan déficits de moderados a graves en MT verbal y visoespacial, variando estas dificultades en función de la tarea utilizada. Por ejemplo, se observa un peor desempeño en la tarea “Corsi Block” (MT visoespacial) y en la tarea de letras y números (MT verbal) (Gallego et al., 2018). En cuanto a las dificultades en dominios verbales de la MT el estudio de Torres, Bernardo y Varela (2016), muestra un peor rendimiento de los participantes con TDAH en comparación con participantes sin TDAH en la medición de la amplitud (número de palabras recordadas de la lista) y de la comprensión lectora de oraciones. También se observa un peor rendimiento en comprensión lectora al leer en voz alta. Asimismo, el estudio de Herrera-Gutiérrez, López-Ortuño, Conesa y Giménez (2016) también indica la existencia de una relación significativa entre el diagnóstico de TDAH y los problemas de comprensión lectora. Concretamente, se observa una peor ejecución en la prueba PROLEC-R (batería de evaluación de los procesos lectores), además de necesitar un mayor tiempo para completarla. Estos resultados confirman las dificultades en la MT verbal de los niños con TDAH, especialmente en el bucle fonológico, encargado de retener la información verbal.

Cabe destacar que muchas actividades escolares (comprensión lectora, operaciones matemáticas, etc.) dependen en gran medida de la MT (Martinussen et al., 2005). Por tanto, es posible que los déficits que se presentan en la MT en relación al TDAH sea un factor que influya en su bajo rendimiento académico (Martinussen et al., 2005). En base a esta relación resulta de gran importancia valorar la capacidad de MT en los niños con TDAH para un correcto diagnóstico y tratamiento (Gallego et al., 2018). En este sentido es fundamental la posibilidad de ofrecer un soporte que contribuya a disminuir estos déficits, a través de programas o estrategias de enseñanza que reduzcan la carga de MT y faciliten el éxito académico de los niños con TDAH (Martinussen et al., 2005).

Entrenamiento de la memoria de trabajo

El entrenamiento de la MT en niños con TDAH se trata de una línea de conocimiento que ha ido aumentando en los últimos años, debido a que se ha descubierto la posibilidad de

incrementar esta capacidad a través de la práctica (González, Fernández y Duarte, 2016). La notable función de la MT en la cognición, y más concretamente en la comprensión, aprendizaje y razonamiento, ha producido este interés creciente en el diseño de programas de entrenamiento (Pelegrina, Lechuga, Castellanos y Elosúa, 2016).

De acuerdo con Stelzer, Cervigni y Mazzoni (2013), los programas de entrenamiento evidenciados son diseños experimentales en los cuales se establecen dos grupos; participantes entrenados en tareas computarizadas de MT que corresponden al grupo experimental (GE), y participantes pertenecientes al grupo control (GC), que reciben la actividad para llevarla a cabo en el nivel más bajo, o no reciben entrenamiento, para así comparar ambos grupos tras la intervención. Algunos programas como los descritos por Pelegrina et al. (2016), se centran en los aspectos principales de la MT y usan tareas diseñadas para el entrenamiento de las funciones ejecutivas. Uno de los programas más utilizados se trata de Cogmed, un entrenamiento computarizado dirigido a entrenar la MT mediante tareas adaptativas, es decir, su nivel de dificultad se ajusta para que coincida con el alcance en MT del niño en cada tarea (Van derDonk, Hiemstra-Beernink, Tjeen- Kalf, Van derLeij y Lindauer, 2013).

Los resultados de estas intervenciones muestran mejoras en el funcionamiento cognitivo de las actividades entrenadas, que además se generalizan a otras tareas complejas no entrenadas, como pruebas de inteligencia fluida o de comprensión. En cambio, otros programas muestran resultados contrarios en cuanto a la transferencia del impacto sobre otros dominios cognitivos, tales como la atención, la inhibición y el razonamiento no verbal, afirmando que no se produce dicho impacto en ellos (Stelzer et al., 2013). Continuando con la revisión realizada por Stelzer et al. (2013), estos autores muestran la variedad de resultados encontrados en relación a los efectos a largo plazo de las intervenciones analizadas. Por un lado, recogen estudios en los que los resultados de estas intervenciones persisten durante varios meses tras su aplicación, como es el caso del estudio de Klinberg et al. (2005), en el que después de tres meses de la realización del entrenamiento, se mantenían los efectos del mismo. Por otro lado, también muestran estudios de entrenamientos cuyos resultados no confirman esa persistencia de los efectos a largo plazo tras la aplicación de la intervención (Stelzer et al., 2013).

En base a esta diversidad de resultados y unido a la gran heterogeneidad metodológica de acuerdo al tipo de tarea, materiales utilizados, duración del entrenamiento, no resulta fácil

analizar y comparar los resultados de los dispares estudios, y por lo tanto resulta complicado precisar la magnitud y procedencia de los cambios obtenidos (Pelegrina et al., 2016). Asimismo, gran parte de los estudios hallados con respecto al entrenamiento en MT son anteriores al año 2010. Como consecuencia de la problemática hallada, resulta necesaria una revisión teórica actualizada, incluyendo estudios de intervención realizados en el periodo de 2010 al momento actual (2020), para niños con TDAH de la etapa de escolarización primaria para mostrar el efecto del entrenamiento.

Objetivos

Objetivo general

Recopilar estudios recientes relacionados con la aplicación de programas de entrenamiento de MT sobre niños con TDAH de la etapa de escolarización primaria.

Objetivos específicos

Examinar los resultados en relación así el efecto del entrenamiento de MT se mantiene en el tiempo, es decir, si se observan efectos a largo plazo

Indagar sobre la evidencia existente acerca de la transferencia del efecto de entrenamiento a otras tareas o dominios no entrenados.

Método

La realización de la revisión sistemática cualitativa se basa en las directrices ofrecidas por el protocolo PRISMA.

Material

En cuanto a la búsqueda de material científico, se examinaron artículos de investigación publicados en los últimos diez años, entre 2010 y 2020. La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: ScienceDirect, Dialnet, Pubmed, Google Académico y en el buscador de la Universidad de Zaragoza “Catálogo Alcorze”.

Procedimiento

La búsqueda de artículos científicos se realizó en diversas etapas. En primer lugar, se puso en práctica una búsqueda general en las bases de datos mencionadas en el apartado anterior, añadiendo en todas ellas los términos *primarychildren*, *ADHD*, *training*

programsworkingmemory. Además, para centrar la investigación en aspectos más concretos, se utilizaron los términos *training programsworkingmemoryy effects* combinados con los generales. Además, la búsqueda se realizó con los mismos términos en castellano: *niños etapa primaria, TDAH, programas de entrenamiento de memoria de trabajo* combinados con *entrenamiento de memoria de trabajo y efecto*. Esta búsqueda se llevó a cabo en el mes de mayo del año 2020. Para la selección de los estudios primarios se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Artículos científicos publicados entre los años 2010 y 2020. Además, se seleccionaron aquellos difundidos en castellano e inglés y con acceso al texto completo.
- Estudios en los cuales los participantes han sido niños y niñas de la etapa primaria (6-12 años), con y sin TDAH, en el caso de que fuera necesario un grupo control. Han sido excluidos estudios cuyos participantes han sido niños con TEA, episodios de epilepsia y otros trastornos diferentes a TDAH. También se han excluido estudios cuyos participantes han sido adultos o adolescentes.
- Se han incluido estudios científicos en los que el objetivo principal era mostrar la eficacia del entrenamiento cognitivo de la memoria de trabajo. Se han excluido estudios acerca del uso de tratamientos farmacológicos para su mejora.
- Se han incluido estudios cuyo programa de entrenamiento se puede realizar tanto en el aula como en el hogar de cada niño, bajo la supervisión de sus padres.

Resultados

Tras la aplicación de los criterios de inclusión, se han incluido un total de 12 estudios primarios. En la tabla 1 se incluyen los hallazgos más relevantes de cada uno. Aproximadamente el 50% de los estudios analizados han aplicado el programa de entrenamiento Cogmed. En todos los estudios se realiza una evaluación pretest-postest, en la cual se pretende observar un efecto inmediato de la intervención.

Tabla 1

Principales resultados de los estudios primarios

Autores y año	Tipo intervención	Diseño	Principales hallazgos
Ashley et al. (2018)	Entrenamiento MT verbal y visoespacial	Estudio experimental	El estudio muestra una mejora de la MT verbal y visoespacial en los niños con TDAH, pero no se observa una transferencia del efecto sobre otros dominios cognitivos o tareas no entrenadas.
Chacko et al. (2014)	COGMED	Estudio experimental aleatorizado Grupo Control (GC) Grupo Experimental (GE) Pretest-postest	El estudio muestra diferencias significativas entre las condiciones de tratamiento, observándose mejoras en tareas de almacenamiento no verbal y visoespacial (en las tareas matriz de puntos y recuperación de dígitos, respectivamente) en los sujetos del GE. Estas mejoras se observan también 3 semanas después del programa. Por otro lado, no se observan estos beneficios en las tareas de procesamiento/manipulación no verbal y visoespacial (recuperación auditiva y recuperación espacial).
Chacko et al. (2018)	COGMED	Estudio experimental aleatorizado GE-GC	Los resultados del estudio muestran una mejora significativa inmediatamente después de la intervención en el almacenamiento de la MT verbal y visoespacial. Tras 3 meses, estas mejoras se mantienen en los aspectos mencionados. No obstante, no se encuentran efectos, ni inmediatos ni a largo plazo, de transferencia a otros dominios o tareas no entrenadas.
Cloe et al. (2012)	COGMED (10 tareas MT verbal y 10 tareas MT visoespacial)	Estudio experimental aleatorizado GE-GC	El estudio muestra una mejora significativa de la MT en el grupo experimental que no está presente en el grupo control. Además, los resultados informan sobre la existencia de transferencia del efecto a otras tareas no entrenadas como menor inquietud, menor número de veces que se levantan del asiento... (el estudio achaca esta transferencia a la mejora de la atención).

Dovis, Van der Oord, Wiers y Prins (2015)	Braingame Brian	Estudio aleatorizado controlado. Pretest-postest	El estudio muestra una interacción significativa entre la condición de tiempo y tratamiento, es decir, existen diferencias en la evaluación pretest-postest y seguimiento (3 meses después). Se observa una mejora en la MT visuoespacial (medida con tarea Stroop). En cuanto a los efectos de transferencia fueron en su mayoría inespecíficos sobre funciones ejecutivas y comportamiento (las medidas de resultado son similares a las tareas de capacitación, por lo que la mejora en otras tareas se puede haber producido como resultado de una estrategia aprendida en lugar de una capacidad mejorada).
Egeland, Aarlien y Saunes (2013)	Programa Robomemo de COGMED	Estudio aleatorizado controlado GC-GE. pretest- postest1- postest2	Los resultados hallados informan de un mayor rendimiento en las medidas de capacidad de MT en el grupo experimental, inmediatamente después del programa y tras 8 meses del mismo. Además, se observa una transferencia exitosa de capacitación a tareas similares a las entrenadas (podría explicarse como un aumento específico en la tarea o podría representar un aumento en la MT como función cognitiva). También se observa una mejora en velocidad y capacidad de lectura del grupo experimental, en comparación con el grupo control.
Gathercole, Dunning, Holmes y Norris (2019)	COGMED	Estudio experimental pretest-postest	En este estudio se muestra un efecto en las pruebas de evaluación de la MT. Aumentos significativos del efecto en la tarea de MT verbal “BackbardDigitSpan” y en la tarea de MT visuoespacial “Do Matrix”, aumentos moderados en la tarea de MT verbal “DigitSpan” y la tarea de MT visuoespacial “Mr X”.
Rijo et al. (2015)	Juego terapéutico para niños con TDAH	Estudio experimental. Pretest-postest	El objetivo de este programa es el desarrollo de juegos dirigidos a proporcionar a los participantes una mejora de sus síntomas, como un complemento de la terapia tradicional. Este estudio nos muestra mejoras inmediatas en la mayoría de las áreas en las que los niños con TDAH muestran más déficits, destacando la atención sostenida, selectiva y la MT.

Tamm, Epstein, Peugh, Nakonezny y Hughes (2013)	¡Atención!	Estudio clínico aleatorio. GC-GE. Pretest-postest	Este estudio revela mejoras de pequeñas a moderadas en el grupo de intervención sobre la función ejecutiva de los niños con TDAH, y entre esas funciones ejecutivas, el estudio afirma mejoras de la MT.
Van derDonk, Hiemstra-Beernink, Tjeenkalf, Van derLeij y Lindauer (2013)	COGMED y PAY ATTENTION IN CLASS (PAC)	Estudio aleatorizado controlado Pretest-postest	Tras el entrenamiento, el estudio muestra una mejora en el efecto en las medidas de atención, MT verbal y espacial, inhibición y planificación. Además se observa una duración o mantenimiento de los efectos del entrenamiento 6 meses después de su realización.
Van derDonk, Hiemstra-Beernink, Tjeenkalf, Van derLeij y Lindauer (2015)	COGMED Y PayAttention in Class (PAC)	Ensayo aleatorizado controlado Pretest-postest	El estudio muestra efectos significativos en la MT verbal, MT visoespacial, inhibición e índice de la regulación conductual. El grupo de niños que realizó el entrenamiento COGMED muestra un efecto superior en la memoria a corto plazo (transferencia cercana) en comparación con los niños que realizaron el entrenamiento PAC.
Wrosnka, García-Zapirain y MéndezZorrilla (2015)	Aplicación IPAD dirigida a mejorar la atención y memoria.	Estudio experimental	El estudio muestra una mejora en la memoria y la atención tras el entrenamiento. Además se observa un aumento del rendimiento y una disminución del tiempo conforme los niños avanzaban en las fases de la intervención.

Discusión

La totalidad de los estudios revisados se basan en el entrenamiento cognitivo de la MT en los niños con TDAH. Los programas analizados se derivan de estudios experimentales aleatorizados con evaluación pretest-postest con pruebas dirigidas a medir la MT, por lo que existe homogeneidad entre ellos.

La evidencia científica encontrada respecto a los programas de entrenamiento cognitivo de los diferentes aspectos de la MT permite concluir que, en general, se observa un efecto beneficioso en la MT de los niños con TDAH tras la aplicación de los programas.

En cuanto a los efectos producidos tras el entrenamiento de la MT, se encuentran mejoras inmediatas significativas en la MT verbal, sobre todo en la lectura de palabras, la comprensión lectora, operaciones numéricas y deletreo (Ashley et al., 2018). También, el programa de intervención Cogmed muestra un efecto significativo en la MT verbal, además de una mejora en la comprensión lectora, velocidad lectora y menor número de errores en la codificación de palabras (Chacko et al., 2014; Eegeland, Aarlién y Saunes, 2013; Van derDonk et al., 2013). Asimismo, el programa Cogmed provoca mejoras inmediatas en la MT visoespacial, concretamente en la tarea “Matriz de puntos” (Chacko et al., 2014), en la tarea “Stroop” (Egeland et al., 2013; Dövis, Van derOord, Wiers y Prins, 2015) y en la tarea “Do Matrix” (una de las cuatro tareas de Automatic Working Memory Assesment) (Gathercole, Dunning, Holmes y Norris, 2019).

En cuanto al efecto a largo plazo de los programas, se encuentran mejoras tras 6 meses de la realización de los entrenamientos Cogmed y PAC (PayAttention in Class) en la MT verbal y visoespacial, en las tareas “DigitSpan” y “SpanBoard” respectivamente (Van derDonk et al., 2013). El programa “Braingame Brian”, muestra mejoras significativas en la MT visoespacial, concretamente en las tareas “Stroop” y “Corsi Block Taping Task” tras 3 meses de la intervención (Dövis et al., 2015). Por lo tanto, los datos se dirigen hacia un mantenimiento de los beneficios obtenidos, al menos, en los primeros meses tras la intervención y en las tareas entrenadas en la misma. Para concluir con una visión más general del efecto de estos programas, es importante considerar también los resultados sobre la transferencia de los avances a otras tareas no entrenadas directamente en los programas.

En relación a esta transferencia a otras tareas, se identifican escasos estudios centrados en evaluar este aspecto en concreto. Uno de ellos, tiene el objetivo de analizar el efecto de transferencia fuera de la tarea tras la aplicación del programa Cogmed (Cloe et al, 2012). Tras la intervención se encuentra una mejora en síntomas observables asociados al TDAH, en concreto la atención. Esta mejora de la atención produce efectos beneficiosos en aspectos fuera de la tarea, tales como menor inquietud, disminución de juego con objetos, menor número de veces que se levantan del asiento mientras realizan la tarea y mejora de la vocalización. Otro de los estudios en los que se observa esta transferencia es el de Van derDonk et al. (2015) en el cual, se observa un efecto superior en la memoria a corto plazo en los participantes. Los autores sugieren que este efecto de transferencia posiblemente se debe más a la práctica que a una verdadera capacitación. El último de los estudios en los que se observa un efecto de transferencia a otros dominios es “Braingame Brian” (Dovis et al., 2015), en el cual se observa tras el entrenamiento una mejora en el comportamiento y en las funciones ejecutivas de los participantes. No obstante, los autores asocian este beneficio a una estrategia aprendida más que a una capacidad mejorada, ya que las medidas de evaluación son similares a las tareas de entrenamiento.

No obstante, se han encontrado limitaciones a la hora de realizar el estudio. En primer lugar, se ha detectado escasez de estudios empíricos dirigidos a evaluar la transferencia del efecto de los programas de entrenamiento de MT sobre otras tareas o dominios no entrenados. Ampliar la búsqueda a otras bases de datos puede ser útil para superar la limitación mencionada. Por otro lado, no ha sido posible acceder a un gran número de textos completos, por lo que ha podido limitar la identificación de información importante.

Por lo tanto, los estudios centrados en evaluar el efecto en contextos concretos, como en tareas o dominios no entrenados o el mantenimiento del efecto durante periodos más largos tras la intervención, se consideran líneas de investigación futuras. También, la investigación científica dirigida a evaluar aspectos concretos de la MT, como por ejemplo el estudio del efecto del entrenamiento de la MT verbal sobre la comprensión lectora, puede resultar útil ya que la mayoría de los estudios se centran en aspectos generales de la MT.

En definitiva, el papel de la MT parece ser clave en programas dirigidos a favorecer el éxito académico de los niños con TDAH (Martinussen et al., 2005). La presente revisión confirma la mejora de la MT en niños con TDAH tras la realización de programas de entrenamiento, lo que puede contribuir a mejorar el pronóstico y rendimiento de los niños con este trastorno.

Referencias

- Aracama, I., Artuch, R., González, P. y Sanz, A. (2015). Intervención escolar para alumnado con TDAH o trastornos del aprendizaje. *El TDAH. Informe del Consejo Escolar de Navarra* (76-80). Pamplona: Consejo Escolar de Navarra.
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (5ª. ed.). Madrid, España: Médica Panamericana.
- Brito, J. (2017). Memoria de trabajo: revisión teórica. *Revista Digital EOS Perú*, 9(1), 42-62.
- Calleja-Pérez, B., Párraga, J., Albert, J., López-Martín, S., Jiménez de Domingo, A., Fernández-Perrone, A., Fernández-Mayoralas, D., Tirado, P., Suárez-Guinea, R., López-Arribas, S., y Fernández Jaén, A. (2019). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad. Hábitos de estudio. *Medicina*, 79, 57-61.
- Chacko, A., Bedard, A., Marks, D., Feirsen, N., Uderman, J., Chimiklis, A., Rajwan, E., Cornwell, M., Anderson, L., Zwillling, A y Ramon, M. (2014). A randomized clinical trial of Cogmed Working Memory Training in school-age children with ADHD: A replication in a diverse sample using a control condition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 55(3), 247-255. doi: 10.1111/jcpp.12146
- Chacko, A., Bedard, A., Marks, D., Gopalan, G., Feirsen, N., Uderman, J., Chimiklis, A., Heber, E., Cornwell, M., Anderson, L., Zwillling, A y Ramon, M. (2018). Sequenced neurocognitive and behavioral parent training for the treatment of ADHD in school-age children. *Child Neuropsychology*, 24(4), 427-450. doi: 10.1080/09297049.2017.1282450
- Dovis, S., Van der Oord, S., Wiers, R y Prins, P. (2015). Improving executive functioning in children with ADHD: Training multiple executive functions within the context of a computer game. A randomized double blind placebo controlled trial. *PLoS ONE*, 10(4). doi: 10.1371/journal.pone.0121651
- Egeland, J., Aarlien, A y Saunes, B. (2013). Few effects of far transfer of working memory training in ADHD: a randomized controlled trial. *Plos ONE*, 8(10). doi: 10.1371/journal.pone.0075660

- Federación Española de Asociaciones de Ayuda al Déficit de Atención e Hiperactividad. (2002). Recuperado de <http://www.feaadah.org/es/>
- Fenollar-Cortés, J., Navarro-Soria, I., González-Gómez, C. y García –Sevilla, J. (2015). Detección de perfiles cognitivos mediante WISC-IV en niños diagnosticados de TDAH: ¿Existen diferencias entre subtipos? *Revista de Psicodidáctica*, 20(1), 157-176. doi: 10.1387/RevPsicodidact.12531
- Gallego, A., García, J., y Fenollar, J. (2018). Implicación de la memoria de trabajo visoespacial y fonológica en la heterogeneidad clínica del trastorno por déficit de atención/hiperactividad (TDAH). *Psicología Clínica y de la Salud*, 34 (1). doi:10.6018/34.1.289671
- García, E., Hernández, S., Díaz, A., Jiménez, J., Martín, R., y Rodríguez, C. (2012). Datos normativos para el test de Span Visual: estudio evolutivo de la memoria de trabajo visual y la memoria de trabajo verbal. *European Journal of Education and Psychology*, 5 (1), 65-77. Recuperado de www.ejep.es
- Gathercole, S., Dunning, D., Holmes, J y Norris, D. (2019). Working memory training involves learning new skills. *Journal of Memory and Language*, 105, 19-42. doi: 10.1016/j.jml.2018.10.003
- González, S., Fernández, F., y Duarte, J. (2016). Memoria de trabajo y aprendizaje: implicaciones para la educación. *Saber, Ciencia y Libertad*, 11, 147-162.
- Green, C., Long, D., Green, D., Losif, A., Dixon, J., Miller, M., Fassbender, C y Schweitzer, J. (2012). Will working memory training generalize to improve off-task behavior in children with attention-deficit/hiperactivy disorder? *Neurotherapeutics*, 9(3), 639-648. doi: 10.1007/s13311-012-0124-y
- Hidalgo, M.I., Rodríguez, P., Sánchez, L., Casas, J., y Ruiz, P. (2014). *Pediatría Integral. Situación en España del trastorno por déficit de atención e hiperactividad.*
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S y Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory Impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. doi:10.1097/01.chi.0000153228.72591.73

- Miranda, A., Ygual, A., Mulas, F., Roselló, B. y Bó, R.M. (2002). Procesamiento fonológico en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad: ¿es eficaz el metilfenidato? *Revista de Neurología*, 34, 115-121.
- Pelegrina, S., Lechuga, M.T., Castellanos, M.C y Elosúa, M.R. (2016). *Mente y cerebro, Memoria de Trabajo*.
- Rijo, R., Costa, P., Machado, P., Bastos, D., Matos, P., Silva, A., Ferrinho, J., Almeida, N., Oliveira, A., Xavier, S., Santos, S., Oliveira, C., Brites, S., Martins, V, Pereira, A y Fernandes, S. (2015). Mysterious Bones Unearthed: Development of an online therapeutic serious Game for children with attention deficit-hyperactivity disorder. *Procedia Computer Science*, 64, 1208-1216. doi: 10.1016/j.procs.2015.08.512
- Simone, A., Marks, D., Bédard, A y Halperin, J. (2018). Low working memory rather than ADHD symptoms predicts poor academic achievement in school-aged children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 46(2), 277-290. doi: 10.1007/s10802-017-0288-3
- Stelzer, F., Cervigni, M.A y Mazzoni, C. (2013). Programas de entrenamiento cognitivo de la memoria de trabajo. Un análisis comparativo de estudio en niños. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 24 (2).
- Tamm, L., Epstein, J., Peugh, J., Nakonezny, P y Hughes, C. (2013). Preliminary data suggesting the efficacy of attention training for school-aged children with ADHD. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 4, 16-28. doi: 10.1016/j.dcn.2012.11.004
- Torres, A.M., Bernardo, J. y Varela, V. (2016). Memoria de trabajo y comprensión lectora en niños de tercero a quinto grado de primaria con Trastorno por déficit atencional/hiperactividad. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 12(2), 126-147.
- Van derDonk, M., Hiemstra-Beernink, A., Tjeenk-Kalff, A., Van derLeij, A y Lindauer, R. (2013). Interventions to improve executive functioning and working memory in school-aged children with ADHD: A randomized controlled trial and stepped-care approach. *BMC Psychiatry*, 13. doi: 10.1186/1471-244X-13-23
- Van derDonk, M., Hiemstra-Beernink, A., Tjeenk-Kalff, A., Van derLeij, A y Lindauer, R. (2015). Cognitive training for children with ADHD: A randomized controlled trial of Cogmed working memory training and 'paying attention in class'. *Frontiers in Psychology*, k. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01081

- Wrosnka, N., García-Zapirain, B. y Méndez-Zorrilla, A. (2015). An Ipad-based tool for improving the skills of children with attention deficit disorder. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(6), 6261-6280. doi: 10.3390/ijerph120606261
- Ygual, A., y Miranda, A. (2004). Alteraciones del relato: los niños con TDAH. *Arbor* CLXVII, 697, 189-203. Recuperado de www.arbor.revistas.csic.es

Anexos

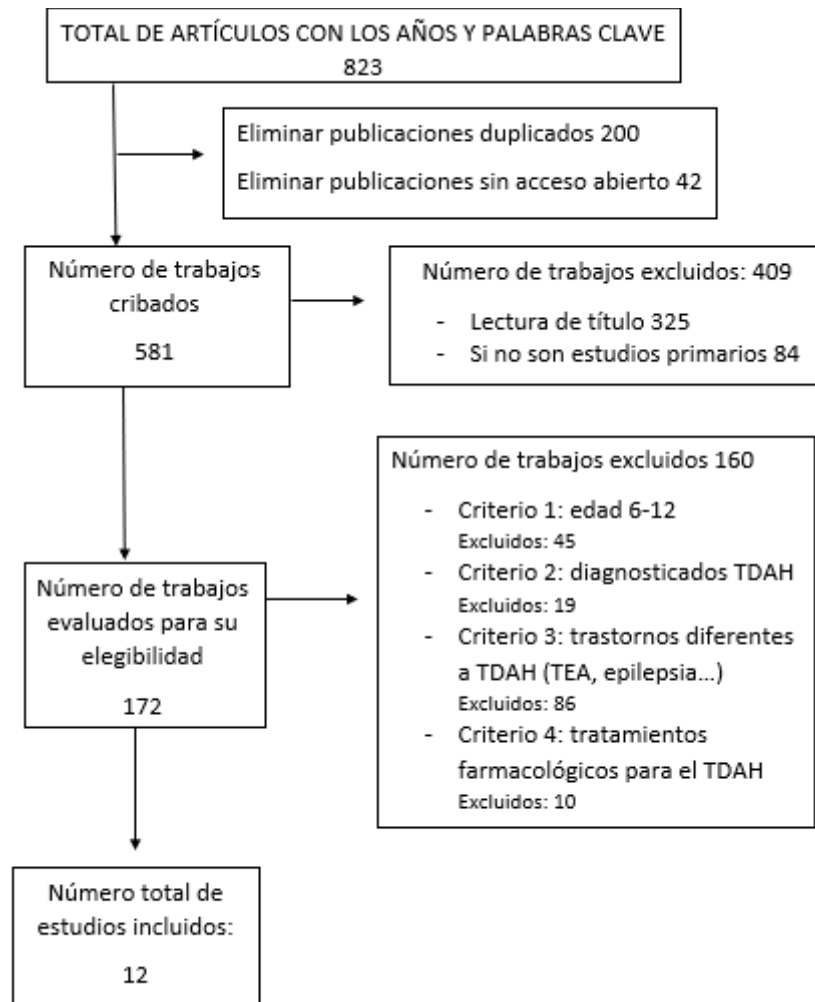


Diagrama de flujo