

# Memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva en estudiantes con desarrollo típico y con trastorno por déficit de atención con hiperactividad\*

Working Memory and Cognitive Flexibility in Students with Typical Development and with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Memória de trabalho e flexibilidade cognitiva em estudantes com desenvolvimento típico e com transtorno por déficit de atenção com hiperatividade

Cristopher Milla-Cano

Sergio Gatica-Ferrero

*Universidad Católica de la Santísima Concepción*

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.7743>

## Resumen

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es un trastorno de tipo neurológico que afecta el desarrollo infantil y adulto, caracterizado por la presencia de dificultades significativas a nivel de atención e hiperactividad/impulsividad. El TDAH tiene un alto impacto en las actividades académicas y sociales que requieren un esfuerzo mental sostenido y un adecuado nivel de control de impulsos. En Chile, el TDAH es el problema de salud mental más frecuente en niños y adolescentes en etapa escolar. Se ha asociado el TDAH a un deterioro de las funciones ejecutivas, especialmente de atención e inhibición. La investigación ha mostrado el rol de la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva en el funcionamiento de sujetos con TDAH; sin embar-

go, no existe consenso respecto a las dificultades que estas funciones presentarían en los diferentes subtipos del TDAH. El objetivo de este trabajo fue estudiar el desempeño de la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva en estudiantes con desarrollo típico y con TDAH, categorizados en los tres subtipos conocidos. Se aplicó una batería neuropsicológica a 85 estudiantes con diagnóstico de TDAH. Los resultados mostraron que la memoria de trabajo se ve alterada en los subtipos inatento y combinado, pero no en el hiperactivo/impulsivo. El rendimiento en flexibilidad cognitiva no permitiría distinguir a sujetos con y sin TDAH.

*Palabras clave:* trastorno del neurodesarrollo; funciones ejecutivas; flexibilidad cognitiva; memoria de trabajo; evaluación neuropsicológica.

Agradecimientos: Proyecto INDIN 04/2018, Dirección de Investigación, Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Cristopher Milla-Cano ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9926-7458>

Sergio Gatica-Ferrero ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3257-8945>

Dirigir correspondencia a: Sergio Gatica-Ferrero, Av. Alonso de Ribera 2850, Concepción, Chile. Correo electrónico: [sgatica@ucsc.cl](mailto:sgatica@ucsc.cl) Agradecimientos: Proyecto indin 04/2018, Dirección de Investigación Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Para citar este artículo: Milla-Cano, C., & Gatica-Ferrero, S. (2020). Memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva en estudiantes con desarrollo típico y con trastorno de déficit de atención con hiperactividad. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 38(3), 1-15. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.7743>

## Abstract

Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is a neurological disorder that affects child and adult development. It is characterized by the presence of significant difficulties in terms of attention and hyperactivity/impulsivity. ADHD has a high impact on academic and social activities that require sustained mental effort and an adequate level of impulse control. In Chile, ADHD is the most frequent mental health problem in children and adolescents who are in school. ADHD has been associated with a deterioration of executive functions, especially in attention and inhibition. Research has shown the role of working memory and cognitive flexibility in the functioning of subjects with ADHD; however, there is no consensus regarding the difficulties that these functions would present in the different subtypes of ADHD. The objective of this work was to study the performance of working memory and cognitive flexibility in students with typical development and with ADHD, categorized in the three known subtypes. A neuropsychology battery was applied to 85 students diagnosed with ADHD. The results showed that working memory is altered in the inattentive and combined subtypes, but not in the hyperactive/impulsive subtype; the performance in cognitive flexibility would not allow distinguishing subjects with and without ADHD.

*Keywords:* Neurodevelopmental disorder; executive functions; cognitive flexibility; working memory; neuropsychological evaluation.

## Resumo

O transtorno por déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) é um transtorno de tipo neurológico que afeta o desenvolvimento infantil e adulto, caracterizado pela presença de dificuldades significativas a nível de atenção e hiperatividade/impulsividade. O TDAH tem um alto impacto nas atividades acadêmicas e sociais que requerem um esforço mental sustentado e um adequado nível de controle de impulsos. No Chile, o TDAH é o problema de saúde mental mais frequente em crianças e adolescentes que se encontram em etapa escolar. Se tem associado o TDAH a um deterioro das funções executivas, especialmente em atenção e inibição. A pes-

quisa tem mostrado o papel da memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva no funcionamento de sujeitos com TDAH, no entanto, não existe consenso respeito às dificuldades que estas funções apresentariam nos diferentes subtipos de TDAH. O objetivo deste trabalho era estudar o desempenho da memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva em estudantes com desenvolvimento típico e com TDAH categorizados nos três subtipos conhecidos. Aplicou-se uma bateria neuropsicológica a 85 estudantes com diagnósticos de TDAH. Os resultados mostraram que a memória de trabalho se vê alterada nos subtipos desatento e combinado, mas não o hiperativo/compulsivo; o rendimento em flexibilidade cognitiva não permitiria diferenciar a sujeitos com e sem TDAH. *Palavras-chave:* transtorno do neurodesenvolvimento; funções executivas; flexibilidade cognitiva; memória de trabalho; avaliação neuropsicológica.

El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es un trastorno del neurodesarrollo que se extiende de la infancia a la adultez, caracterizado por alteraciones a nivel cognitivo y conductual, que interfieren en el proceso de adaptación a la escuela y a los entornos sociales. El TDAH se describe como un cuadro compuesto por tres subtipos, con diferente sintomatología. De acuerdo con una serie de criterios clínicos específicos los subtipos de TDAH son a) predominio inatento —TDAH-I—, b) con predominio hiperactivo/impulsivo —TDAH-HI— y c) combinado —TDAH-C— (American Psychiatric Association, 2013; 2014).

El TDAH es comúnmente detectado durante la etapa escolar, puesto que durante este periodo se hacen más evidentes las características clínicas que los diferencian de los estudiantes con desarrollo típico (Villar, 2004). Quienes tienen TDAH pueden presentar, conjuntamente a la inatención e hiperactividad/impulsividad, problemas de conducta, bajo rendimiento académico, dificultades de adaptación escolar y baja autoestima (Marín-Méndez et al., 2017; Mena et al., 2006).

La prevalencia del TDAH es controvertida. Narbóna (2001) lo sitúa entre el 5% y el 17%; Montiel et al. (2003) la estiman en un 10.15%; Froehlich et al. (2007) en un 8.7%; Fernández-Jaén et al. (2017) lo hace entre el 5 y el 7%, y Cardo et al. (2007) en un 4.5%, en tanto que Jiménez et al. (2012) la situaron en un 4.9%. En Chile, la prevalencia del TDAH se estima entre un 6 y un 10% (Urzúa et al., 2009); otros estudios la sitúan en niños y adolescentes en un 10% (De la Barra et al., 2012) y en adultos jóvenes en un 7% (Santander et al., 2013).

López et al. (2008) señalan que el diagnóstico del TDAH es principalmente una descripción de síntomas conductuales basada en los criterios de la Clasificación Internacional de Enfermedades —CIE-10— (OMS, 1992) y el DSM-V (APA, 2013, 2014). Esta perspectiva se sostiene en escalas de observación del comportamiento, utilizadas tanto en investigación como en clínica (Barkley, 2009; Becker et al., 2014; Becker & Langberg, 2013). Si bien el registro de la sintomatología conductual es útil para el diagnóstico de TDAH, su utilización no ha estado exenta de polémica, específicamente en lo relativo a la extensión de la lista de síntomas y sus definiciones operacionales (Abad-Mas et al., 2017; Barkley, 2009;). Las limitaciones que plantea la evaluación conductual han planteado la necesidad de evaluar los síntomas cognitivos del TDAH a través de test neuropsicológicos que midan atención, control inhibitorio y otras funciones ejecutivas (Etchepareborda et al., 2009; López-Soler & Romero-Medina, 2013; Tirapu-Ustárrroz et al., 2012). Hay una gran cantidad de investigaciones que sugieren que los estudiantes con TDAH presentan dificultades clínicamente significativas en variadas funciones ejecutivas como memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, inhibición de respuestas, vigilancia, aprendizaje verbal, planificación y resolución de problemas (Abad-Mas et al., 2017; Milla-Cano, 2019; Mulas et al., 2006; Santana-Vidal, 2019). Algunos autores han señalado que el déficit en el funcionamiento ejecutivo constituiría una característica diferencial entre los subtipos conocidos

(Delgado-Mejía & Etchepareborda, 2013; Riccio et al., 2006). Estas observaciones vienen a reforzar la idea de que el TDAH es un trastorno cognitivo con manifestaciones conductuales, de modo que el déficit radica en el procesamiento de la información y no en la conducta disruptiva del estudiante, lo que indica que pueden presentarse disociaciones entre las manifestaciones conductuales y cognitivas de sus síntomas nucleares (Gatica-Ferrero, 2018).

La memoria de trabajo (MT) es un concepto empleado para referirse al proceso de almacenamiento temporal de información sensorial necesaria para la realización de tareas cognitivas complejas. Desde su publicación (Baddeley & Hitch, 1974), el concepto de MT ha generado una amplia variedad de modelos explicativos (Funahashi, 2017; Miyake & Shah, 1999). Sus sucesivas revisiones han ampliado las explicaciones funcionales de la MT como un componente cognitivo dirigido por un sistema ejecutivo, que opera en el control y regulación del procesamiento de información sensorial entrante (Baddeley, 1986, 2000, 2003, 2012; Baddeley & Hitch, 1994; Daneman & Carpenter, 1980; Goldman-Rakic, 1987, 1995, 1996; Miyake et al., 2000; Tanaka & Funahashi, 2012, 2016). La investigación en esta materia ha seguido dos enfoques: uno neurobiológico y otro cognitivo. El primero ha establecido correlatos entre los circuitos neurales y áreas del córtex prefrontal con las funciones cognitivas asociadas a la MT (Goldman-Rakic, 1987, 1995, 1996; Tanaka & Funahashi, 2012, 2016). El segundo asocia las funciones ejecutivas a las tareas de MT como la retención de dígitos seriales e inversos y de palabras en lectura, entre otros (Baddeley, 1986, 2000, 2003, 2012; Daneman & Carpenter, 1980).

El valor del modelo cognitivo de Baddeley ha quedado expresado por su profusa citación en la actualidad (Dobrakowski & Lebecka, 2019; Fosco et al., 2020; Groves et al., 2020) y porque su descripción cognitiva de los procesos mentales asociados a la MT se aviene mejor con el tipo de tareas que son habituales en neuropsicología clínica.

Baddeley y Hitch (1974, 1994) entendieron la MT como un sistema multicomponente compuesto por un sistema ejecutivo que controla y regula las acciones de dos sistemas de procesamiento sensorial diferenciado que se le subordinan. Es ampliamente aceptado (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005; Tirapu-Ustárrroz & Muñoz-Céspedes, 2005) que la aferencia lingüística es operada por el bucle fonológico (BF), y que la aferencia visuoespacial depende de la agenda visuoespacial (AV). El BF se encarga del mantenimiento activo de la información verbal para el procesamiento; se estima que este realiza dicha actividad a través de un proceso de almacenamiento temporal de información acústico-verbal que decae a partir del tercer segundo, aproximadamente, y de un proceso de repaso y mantenimiento de información, mediado por el repaso articulatorio subvocal (Baddeley, 2003). La AV retiene de forma momentánea información relativa a la forma y posición de objetos en el espacio; su capacidad de retención y mantención temporal de datos es semejante a la del BF, razón por la que se subordina al sistema ejecutivo. El sistema ejecutivo central (SEC), junto con controlar y regular el funcionamiento de los sistemas subordinados, realiza tareas de control ejecutivo como la distribución de la atención, la vigilancia y el ajuste a las condiciones del contexto (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005). Norman y Shallice (1980) propusieron el concepto de sistema atencional supervisor (SAS) en reemplazo del SEC; Baddeley (1996) adoptó el nuevo concepto debido a que las propiedades atencionales del SEC no aparecían correctamente recogidas en su definición. El SAS (Norman & Shallice, 1980; Shallice, 1988) trabaja con la información suministrada por los sistemas subordinados a través de seis procesos relacionados que se encargan de codificar/mantener la información, mantener/actualizar datos, mantener/manipular información, ejecutar en paralelo tareas con el BF y la AV, inhibir estímulos irrelevantes y alternar cognitivamente información a través de procesos de mantenimiento, inhibición y actualización.

Siguiendo el modelo de la MT de Baddeley y Hitch (1974), algunos test sugeridos son el test de dígitos del WISC-R (Martín-González et al., 2008) y las tareas de retención de dígitos seriales e inversos (Injoque-Ricle et al., 2011; Stone & Towse, 2015).

McInnes et al. (2003) mostraron que los sujetos con TDAH presentaban dificultades importantes asociadas a la MT. La utilización de una batería para la evaluación de la MT, que incluyó tareas de dígitos en progresión y en regresión del WISC-R (Wechsler, 1974) en niños con TDAH-I, TDAH-C y controles mostró que los niños con TDAH rendían peor que sus pares control, pero no mostró diferencias significativas de rendimiento en la MT entre los subtipos estudiados (Romero-Ayuso et al., 2006; Torres et al., 2016). Otro estudio mostró conclusiones semejantes, con especial énfasis en el componente ejecutivo de la MT (Kasper et al., 2012). Las alteraciones en la MT no parecen afectar a todos los subtipos. Un estudio mostró que la MT aparece significativamente deteriorada en los subtipos de TDAH en que la atención se presenta deficitaria en comparación con el grupo con TDAH con predominio hiperactivo/impulsivo (Martinussen & Tannock, 2006). Los estudios revisados utilizaron escalas de observación del comportamiento basados en los criterios del DSM-IV y DSM-V para diagnosticar el TDAH y determinar el subtipo.

Otros estudios muestran el patrón inverso. Martín-González et al. (2008) mostraron que no existen diferencias significativas entre el grupo con TDAH y el grupo control cuando la tarea de MT correspondía a la prueba de dígitos del WISC-R (Wechsler, 1974). De modo semejante, San Nicolás et al. (2011) sostienen que los sujetos con y sin TDAH no presentan diferencias significativas con relación a la MT medida por medio del índice de MT del WISC-R.

Tradicionalmente la flexibilidad cognitiva (FC) ha sido observada como una función ejecutiva necesaria para operar en ambientes con escasa estructura en los que fuentes de información cambiantes van modificando la naturaleza de la tarea

(Spiro & Jehng, 1990). Otros autores la proponen como una habilidad que permite la alternancia entre diferentes criterios de respuesta, necesarios para resolver demandas cambiantes dentro de una tarea específica (Goldberg & Bougakov, 2005). Gil (2002), por su parte, refiere la FC como la habilidad para adaptar las decisiones de actuación de un sujeto al contexto ambiental en el que se encuentra.

La FC ha sido descrita a través del paradigma de cambio de tarea (*task switching*), mediante las variables de tiempo de reacción, aciertos y errores perseverativos (Allport, Styles & Hsieh, 1994; Rogers & Monsell, 1995). Se ha observado que en las tareas que requieren FC, la atención oscila entre un set y otro de datos según un criterio dado; para tal efecto el sistema cognitivo procede a una inhibición selectiva y consciente de una de las respuestas cuando opera el cambio de criterio (Rodríguez et al., 2012; Stuss et al., 2001). Esta oscilación produce un efecto conocido como costo del cambio (*switch cost*), este supone que a mayor velocidad de respuesta disminuye la cantidad de aciertos en una tarea que implica cambio en el set de estímulos que debe ser procesado. Por el contrario, en tareas con mayor cantidad de aciertos la velocidad de ejecución se ralentiza. Se ha sugerido la evaluación de la FC a través del Trail Making Test (Slachevsky et al., 2005) del Wisconsin Sorting Card Test (Medrano-Nava et al., 2010) y del Five Digital Test (Rodríguez, et al., 2012).

Pineda et al. (1998) reportaron diferencias significativas en el rendimiento de la FC entre niños con y sin TDAH, donde los niños que lo presentaban rendían peor que sus pares sin el trastorno. Estudios semejantes, donde se evaluó la FC de niños con y sin TDAH, mostraron que los niños con TDAH cometían más errores perseverativos que sus pares control al responder a la prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin —WCST— (Arán-Filippetti & Mías, 2009; Etchepareborda & Mulas 2004; López-Campo et al., 2005; Romero-Ayuso et al., 2006). Estas observaciones han llevado a proponer que las alteraciones en la FC corresponderían a una caracte-

terística central del TDAH (Etchepareborda, 2000; Etchepareborda & Mulas, 2004). Sin embargo, no existe consenso sobre la materia; algunos autores han reportado que la evaluación de la FC con el WCST no encontró diferencias significativas entre los niños con TDAH y sus pares sin el trastorno (Willcutt et al., 2005). En síntesis, la investigación sobre la vinculación entre FC y TDAH no ha sido concluyente ni ha establecido una relación específica entre la FC y los subtipos de TDAH.

Por tanto, y atendiendo a la necesidad de determinar el componente ejecutivo del TDAH, el objetivo de esta investigación fue estudiar la relación entre la MT y la FC con el TDAH en una muestra escolar diagnosticada con el trastorno.

## Método

### Participantes

El reclutamiento de participantes se realizó entre octubre y noviembre de 2018, mediante un muestreo no-probabilístico por conveniencia (Otzen & Manterola, 2017). El total de participantes fue de  $n = 85$  con diagnóstico clínico de TDAH, pertenecientes a un colegio particular-subsuccionado de la Región del Biobío (Chile), con una matrícula cercana a los 1500 estudiantes. La edad de los alumnos fluctuó entre los 10 y 17 años; el promedio de edad fue 12.9 años ( $DE = 1.66$ ); 64.7% de los estudiantes eran hombres y 35.3% eran mujeres. Todos los estudiantes cursaban entre quinto año de enseñanza básica (EB) y tercer año de enseñanza media (EM). Como criterios de inclusión se consideraron 1) estudiantes con asistencia regular al establecimiento y 2) diagnóstico de TDAH avalado por profesor de educación diferencial/especial y neurólogo o psiquiatra. Los criterios de exclusión fueron 1) dificultades sensorceptivas severas y 2) diagnóstico de funcionamiento intelectual límite, trastorno de espectro autista o dificultades específicas del aprendizaje en lectura o matemáticas.

## Instrumentos

La evaluación de la atención se realizó mediante el Índice de Atención/Concentración (IAC), uno de los nueve índices contenidos en el Test de Memoria y Aprendizaje (TOMAL) de Reynolds y Bigler (2001). El IAC se compone de cinco subtest que combinados entregan una puntuación que va desde 45 hasta 155, con una media de 100 y desviación estándar de 10. Los subtest del IAC son dígitos directo e inverso (DD y DI), letras directo e inverso (LD y LI) e imitación manual (IM). Los primeros cuatro corresponden a pruebas clásicas de 1) retención de nombres de números y letras que deben ser reproducidos en el mismo orden (DD y LD), tarea que pone a prueba la habilidad de retención activa de información verbal, y 2) a pruebas de reproducción inversa (DI y LI) de nombres de números y letras que ponen a prueba la habilidad para manipular datos mentalmente. El subtest de IM corresponde a una tarea psicomotora, visual y de memoria secuencial en la que el examinado debe reproducir una serie de movimientos de la mano, en el mismo orden en el que le fue presentada por el examinador. La fiabilidad del IAC fue calculada con  $\alpha$  de Cronbach, con la que se obtuvieron coeficientes  $\geq .97$  para las edades comprendidas entre los 5 y 19 años. La validez de criterio se realizó a través de la correlación entre las tareas IAC y las tareas de dígitos del WISC-R con un  $r = .55$ . Tanto la fiabilidad como la validez están consignadas en el manual de aplicación del test (Reynolds & Bigler, 2001).

La MT fue evaluada mediante la tarea de retención de dígitos directos e inversos y de letras directo e inverso, contenida en el IAC del TOMAL. Las secuencias contenidas en el IAC son de orden progresivo y demandan una habilidad de retención y manipulación mental creciente. La retención de dígitos es una tarea profusamente utilizada en psicología para evaluar MT. La fiabilidad de los subtest de dígitos y letras ha sido calculada mediante  $\alpha$  de Cronbach y con testeo-retesteo. El  $\alpha$  obtenido

oscila entre .96 y .97, mientras que el  $r$  va desde .72 hasta .86. La validez de criterio se ha realizado por medio de la correlación entre las tareas de retención de dígitos y letras directo e inverso del TOMAL y las tareas de dígitos del WISC-R con un  $r$  entre .57 y .64. Tanto la fiabilidad como la validez están consignadas en el manual de aplicación del test (Reynolds & Bigler, 2001).

La evaluación de la inhibición y la FC se realizó mediante el test de los cinco dígitos (FDT) (Sedó, 2007). El FDT se compone de cuatro tareas cognitivas, dos de carácter rutinario —lectura de números y conteo de cantidades— y dos de carácter novedoso —elección de respuesta novedosa por sobre la rutinaria y alternancia entre respuesta novedosa y rutinaria movilizadas por una señal visual—. Su aplicación es individual y permite obtener información sobre inhibición y FC al combinar las puntuaciones de las tareas principales. Este ha sido diseñado para aplicarse a niños desde los 7 años hasta adultos. La fiabilidad del FDT se ha calculado con el procedimiento de las dos mitades —corregidos posteriormente los índices con la fórmula de Spearman-Brown— con lo que se obtuvieron coeficientes de .94 para lectura y .95 para elección y alternancia. La validez de criterio se ha realizado por medio de la correlación con el Trail Making Test. Tanto la fiabilidad como la validez están consignadas en el manual de aplicación del test (Sedó, 2007).

## Procedimiento

Inicialmente se acordó una reunión informativa con los integrantes del equipo directivo del colegio para dar a conocer los objetivos del estudio y solicitar autorización para la revisión del listado de estudiantes diagnosticados con TDAH. La revisión de las fichas permitió identificar 118 estudiantes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Se envió a los padres/tutores de los estudiantes una carta para que consintieran que sus hijos/pupilos participaran en el estudio. Se recibieron 85 respuestas favorables de participación, por tanto,

la muestra quedó conformada por 85 estudiantes con diagnóstico de TDAH. Se procedió a la revisión de la carpeta personal de cada estudiante para conocer el subtipo clínico de TDAH. La revisión de la carpeta personal reveló 1) variada terminología para denominar al TDAH, y 2) que cerca del 70% de los diagnósticos carecían de la identificación del subtipo. La variedad terminológica podría implicar la utilización de criterios diagnósticos y procedimientos de evaluación diferentes (Narbona-García & Sánchez-Carpintero, 1999; Gómez-Betancur, Pineda & Aguirre-Acevedo, 2005), mientras que la ausencia de subtipo en los diagnósticos sugiere la utilización preferente del Cuestionario de Conducta Conners para profesores (Conners, 2018), el cual no establece diferencias entre el comportamiento inatento y el hiperactivo/impulsivo, que presenta un fuerte sesgo sobre el TDAH como un trastorno del comportamiento.

Dada la inexistencia de diagnóstico por subtipo, se decidió evaluar a la muestra ( $n = 85$ ) con un test neuropsicológico para atención y otro para inhibición. Se desechó la posibilidad de un cuestionario de observación conductual como el Vanderbilt ADHD Diagnostic Teacher Rating Scale (Wolraich et al., 2013), debido a la fuerte discrepancia apreciada, que varios autores informan, entre los reportes de profesores y padres con este tipo de instrumentos (Carreño-Álvarez & Gatica-Ferrero, 2019; Salas et al., 2017).

Para determinar si existían dificultades clínicamente significativas en atención e inhibición se consideró una puntuación igual o inferior a dos desviaciones estándar bajo la norma (percentil  $\leq 30$ ). Esto permitió categorizar a los estudiantes de la muestra según el subtipo con predominio inatento (TDAH-I), con predominio hiperactivo/impulsivo (TDAH-HI) y combinado (TDAH-C); eventualmente podrían detectarse estudiantes que no presentarían TDAH.

La muestra total ( $n = 85$ ) fue evaluada en MT y FC. Los datos fueron sometidos a la prueba de

normalidad de Kolmogorov-Smirnov; la falta de distribución normal para la MT motivó la utilización de *bootstrap* como método de remuestreo para aproximar la distribución. El uso de MANOVA, como análisis multivariante de la varianza, se justificó por la presencia de dos variables dependientes que no pueden ser combinadas de manera simple. Finalmente, se utilizó el test de Scheffé de comparaciones múltiples. Para el procesamiento de datos se empleó el *software* estadístico SPSS en su versión 22 (IBM Corporation, 2013).

Para acceder a la muestra se pidió el consentimiento por escrito de los padres/tutores de los estudiantes para permitir la aplicación de los instrumentos de evaluación, así como para garantizar un tratamiento y resguardo apropiado de la información recopilada de acuerdo con la declaración de Helsinki referente a la investigación con personas (World Medical Association, 2013).

## Resultados

Los resultados en atención e inhibición permitieron categorizar la muestra ( $n = 85$ ) según el subtipo de TDAH. El total de la muestra se dividió en cuatro grupos, tres con alguno de los subtipos de TDAH y uno sin TDAH (tabla 1).

El resultado de MANOVA mostró que existen diferencias significativas en la MT entre los grupos estudiados — $F(11.852) = 0.00, p < 0.01$ —. En la FC el análisis muestra que no hay diferencias significativas entre los grupos en estudio — $F(2.263) = 0.87, p > 0.05$ —.

Una vez determinada la diferencia entre las medias en MT, la prueba de rango *post hoc* de Scheffé permite determinar las medias que difieren entre sí. Esta identifica subconjuntos homogéneos de medias que no se diferencian entre sí. Los resultados mostraron que la MT no difiere entre los subtipos inatento y combinado — $0.825, p > 0.05$ —. Por su parte, la MT no difiere entre los grupos No-TDAH y TDAH-C — $0.706, p > 0.05$ — (tablas 2 y 3).

Tabla 1.  
*Factores inter-sujetos*

		Etiqueta del valor	N
Diag.	No-TDAH	No-TDAH	29
	TDAH-C	TDAH-C	21
	TDAH-HI	TDAH-HI	16
	TDAH-I	TDAH-I	19

Tabla 2.  
*Subconjuntos homogéneos en MT*  
Scheffé<sup>a,b</sup>

Diagnóstico	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TDAH-C	21	73.00	
TDAH-I	19	81.26	
No-TDAH	29		108.00
TDAH-H	16		118.31
Sig.		.825	.706

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20.281.

b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo.

Tabla 3.  
*Comparaciones múltiples*

Variable dependiente: mt						
Scheffé						
(I) Diagnóstico	(J) Diagnóstico	Diferencia de medias (I-J)	Desv. error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
No-TDAH	TDAH-I	26.737*	8.184	.018	3.37	50.10
	TDAH-H	-10.313	8.635	.700	-34.97	14.34
	TDAH-C	35.000*	7.945	.001	12.32	57.68
TDAH-I	CONTROL	-26.737*	8.184	.018	-50.10	-3.37
	TDAH-H	-37.049*	9.408	.003	-63.91	-10.19
	TDAH-C	8.263	8.779	.829	-16.80	33.33
TDAH-H	CONTROL	10.313	8.635	.700	-14.34	34.97
	TDAH-I	37.049*	9.408	.003	10.19	63.91
	TDAH-C	45.313*	9.201	.000	19.04	71.58
TDAH-C	CONTROL	-35.000*	7.945	.001	-57.68	-12.32
	TDAH-I	-8.263	8.779	.829	-33.33	16.80
	TDAH-H	-45.313*	9.201	.000	-71.58	-19.04

\* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.



## Discusión

El objetivo de esta investigación fue estudiar la relación entre la MT y la FC con el TDAH en una muestra escolar diagnosticada con el trastorno. El modelo multicomponente de la MT de Baddeley (1994, 2003) identifica dos sistemas de retención sensorial de información subordinados a un sistema ejecutivo, que Norman y Shallice (1980) denominaron sistema atencional supervisor (SAS), por su manifiesta capacidad para seleccionar intencionalmente estímulos relevantes para la ejecución de tareas cognitivas (Shallice, 1988). Las investigaciones revisadas dan cuenta de la relación existente entre el TDAH y la MT; varios estudios sostienen que esta aparece interferida en sujetos que presentan TDAH, sin haber encontrado diferencias entre los subtipos (McInnes et al., 2003; Romero-Ayuso et al., 2006; Torres et al., 2016). Martinussen y Tannock (2006) mostraron que la MT aparece alterada en el subtipo en que la atención es deficitaria. Los resultados encontrados apoyan los trabajos citados en dos direcciones: 1) la MT fue una variable cognitiva útil que discriminó entre sujetos con y sin TDAH, y 2) la MT apareció deficitaria en aquellos subtipos donde la variable atencional está interferida como en los subtipos con predominio inatento y combinado. Teóricamente estos hallazgos son concordantes con el modelo multicomponente de la MT de Baddeley, especialmente en lo referido a las propiedades atencionales del SAS. Las dificultades atencionales causantes de los síntomas cognitivos del TDAH impactarían en el sistema atencional supervisor generando problemas en el funcionamiento de la MT. En este sentido, era razonable esperar que, en el subtipo en que la atención estuviera preservada (TDAH-HI), los estudiantes rindieran significativamente mejor en MT que sus pares con TDAH-I y TDAH-C.

La conceptualización de la FC ha sido abordada desde una perspectiva más conductual que cognitiva (Gil, 2002; Goldberg & Bougakov, 2005). No obstante, la investigación respecto a la rela-

ción entre FC y TDAH ha preferido la perspectiva cognitiva al seleccionar test neuropsicológicos para su evaluación (Arán-Filippetti & Mías, 2009; Etchepareborda & Mulas 2004; López-Campo et al., 2005; Romero-Ayuso et al., 2006). En esta línea, la evidencia señala una relación consistente entre la FC y el TDAH aunque los estudios no apuntan a las relaciones que se puedan establecer con los subtipos. En una línea diferente se han situado Willcut et al. (2005), quienes no han encontrado relaciones consistentes entre la FC y el TDAH luego de un metaanálisis. Era esperable que el déficit en atención e inhibición repercutiera en el rendimiento de la FC en el subtipo combinado; esto parecía razonable dado que la alternancia en la atención y la inhibición de estímulos irrelevantes parecían variables constitutivas de la FC. Los resultados encontrados no apoyaron esta conjetura, el análisis no encontró diferencias significativas entre los subtipos del TDAH cuando la variable dependiente fue la FC. Es probable que el mecanismo inhibitorio de supresión de estímulos irrelevantes sea diferente al utilizado para inhibir temporalmente un estímulo valioso para facilitar el procesamiento de otro. Del mismo modo, es factible que el déficit de atención, como síntoma cognitivo nuclear del TDAH, no afecte a otras manifestaciones de la selección de estímulos como la atención dividida.

En síntesis, si bien la MT se mostró como un componente alterado en algunos subtipos de TDAH y útil para discriminar a los estudiantes con y sin TDAH, falta por determinar si el déficit específico en funciones ejecutivas corresponde a síntomas nucleares del TDAH o a una condición de comorbilidad.

## Referencias

- Abad-Mas, L., Caloca-Català, O., Mulas, F., & Ruiz-Andrés, R. (2017). Comparación entre el diagnóstico del trastorno por déficit de atención/hiperactividad con el DSM-5 y la valoración neuropsicológica de las funciones ejecutivas.

- Revista de Neurología*, 64(Supl. 1), 95-100. <https://doi.org/10.33588/rn.64S01.2017011>
- Allport, A., Styles, E., & Hsieh, S. L. (1994). Shifting intentional set: Exploring the dynamic control of tasks. En C. Umiltá & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and Performance* (p. 421-452). MIT Press.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical Manual of Mental Disorders*. American Psychiatric Publishing.
- American Psychiatric Association. (2014). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5*. American Psychiatric Publishing.
- Arán-Filippetti, V., & Mías, C. D. (2009). Neuropsicología del trastorno por déficit de atención/hiperactividad: subtipos predominio déficit de atención y predominio hiperactivo-impulsivo. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 13(5), 14-28. [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/56235/CONICET\\_Digital\\_Nro.93722720-f923-46f6-ab8a-7befbc577f18\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/56235/CONICET_Digital_Nro.93722720-f923-46f6-ab8a-7befbc577f18_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. En G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivations: Advances in research and theory* (pp.47-89). Academic Press.
- Baddeley, A. D. (1996). The fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 93(24), 13468-13472. <https://doi.org/10.1073/pnas.93.24.13468>
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends on Cognitive Sciences*, 4, 417-423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorder*, 36(3), 189-208. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4)
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1994). Developments in the concept of working. *Neuropsychology*, 8(4), 485-93. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.8.4.485>
- Barkley, R. A. (2009). Avances en el diagnóstico y la subclasificación del trastorno por déficit de atención/hiperactividad: qué puede pasar en el futuro respecto al DSM-V. *Revista de Neurología*, 48(Supl. 2), 101-106. <https://doi.org/10.33588/rn.48S02.2009003>
- Becker, S. P., & Langberg, J. M. (2013). Attention-deficit/hyperactivity disorder and sluggish cognitive tempo dimensions in relation to executive functioning in adolescents with ADHD. *Child Psychiatry & Human Development*, 45(1), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10578-013-0372-z>
- Becker, S. P., Ciesielski, H. A., Rood, J. E., Froehlich, T. E., Garner, A. A., Tamm, L., & Epstein, J. N. (2014). Uncovering a clinical portrait of sluggish cognitive tempo within an evaluation for attention-deficit/hyperactivity disorder: A case study. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 21(1), 81-94. <https://doi.org/10.1177/1359104514554312>
- Cardo, E., Servera, M., & Llobera, J. (2007). Estimación de la prevalencia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad en población normal de la isla de Mallorca. *Revista de Neurología*, 44(1), 10-14. <https://doi.org/10.33588/rn.4401.2005475>
- Carreño-Álvarez, M., & Gatica-Ferrero, S. (2019). Determinación de la correlación en el uso del cuestionario de Vanderbilt y la aplicación de pruebas neuropsicológicas para el diagnóstico del Trastorno por Déficit Atencional. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 18(2), 1-7. <https://doi.org/10.29105/respyn18.2-1>
- Conners, K. (2018). *Psicodiagnosic: psicología infantil y juvenil*. <https://psicodiagnosic.es/downloads/escala-de-conners-para-tdah1.pdf>
- Daneman, M., & Carpenter, P. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*

- 19(4), 450-466. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(80\)90312-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(80)90312-6)
- de la Barra, F., Vicente, B., Saldivia, S., & Melipillan, R. (2012). Epidemiology of ADHD in Chilean children and adolescents. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 5, 1-18. <https://doi.org/10.1007/s12402-012-0090-6>
- Delgado-Mejía, I. D., & Etchepareborda, M. C. (2013). Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento. *Revista de Neurología*, 57(Supl. 1), 95-103. <https://doi.org/10.33588/rn.57S01.2013236>
- Dobrakowski, P., & Lebecka, G. (2019). Individualized neurofeedback training may help achieve long-term improvement of working memory in children with ADHD. *Clinical EEG and Neuroscience*, 51(2), 94-101. <https://doi.org/10.1177/1550059419879020>
- Etchepareborda, M. C. (2000). Evaluación y clasificación del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de Neurología Clínica*, 1, 171-80. <https://doi.org/10.33588/rn.101.2100028>
- Etchepareborda, M. C., & Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*, 40(Supl. 1), S79-S83. <https://doi.org/10.33588/rn.40S01.2005078>
- Etchepareborda M.C., & Mulas F. (2004). Flexibilidad cognitiva, síntoma adicional del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. ¿Elemento predictor terapéutico? *Revista de Neurología*, 38(Supl. 1), 97-102. <https://doi.org/10.33588/rn.38S1.2004041>
- Etchepareborda, M. C., Paiva-Barón, H., & Abad-Mas, L. (2009). Ventajas de las baterías de exploración neuropsicológica en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 48(Supl. 2), 89-93. <https://doi.org/10.33588/rn.48S02.2009073>
- Fernández-Jaén, A., López-Martín, S., Albert, J., Fernández-Mayoralas, D. M., Fernández-Perrone, A. L., Calleja-Pérez, B., & López-Arribas, S. (2017). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad: perspectiva desde el neurodesarrollo. *Revista de Neurología*, 64(Supl. 1), 101-104. <https://doi.org/10.33588/rn.64S01.2017005>
- Fosco, W. D., Kofler, M. J., Groves, N. B., Chan, E. S. M., & Raiker, J. S. (2020). Which “working” components of working memory aren’t working in youth with ADHD? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 48(7), 647-660. <https://doi.org/10.1007/s10802-020-00621-y>
- Froehlich T., Lanphear B., Epstein J., Barbaresi, W., Katusic, S., & Kahn, R. (2007). Prevalence, recognition, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in a national sample of US children. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 161(9), 857-64. <https://doi.org/10.1001/archpedi.161.9.857>
- Funahashi, S. (2017). Working memory in the prefrontal cortex. *Brain Sciences*, 7(12), 49. <http://doi.org/10.3390/brainsci7050049>
- Gatica-Ferrero, S. (2018). Caracterización cognitiva del trastorno de Tourette con comorbilidad TDAH: un estudio de caso. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 13(2): 58-62. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2018.13.02.10>
- Gil, R. (2002). *Neuropsicología*. Masson.
- Goldberg, E., & Bougakov, D. (2005). Neuropsychological assessment of frontal lobe dysfunction. *The Psychiatric Clinics of North America*, 28, 567-580. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2005.05.005>
- Goldman-Rakic, P. S. (1987). Development of cortical circuitry and cognitive function. *Child Development*, 58(3), 601-622. <https://doi.org/10.2307/1130201>
- Goldman-Rakic, P. S. (1995). Cellular basis of working memory. *Neuron*, 14(3), 477-485. [https://doi.org/10.1016/0896-6273\(95\)90304-6](https://doi.org/10.1016/0896-6273(95)90304-6)
- Goldman-Rakic, P. S. (1996). Regional and cellular fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93(24), 13473-13480. <https://doi.org/10.1073/pnas.93.24.13473>

- Gómez-Betancur, L. A., Pineda, D. A. & Aguirre-Acevedo, D. C. (2005). Conciencia fonológica en niños con trastorno de la atención sin dificultades en el aprendizaje. *Revista de Neurología*, 40(10): 581-586.
- Groves, N. B., Kofler, M. J., Wells, E. L. Day, T. N., & Chan, E. S. M. (2020). An examination of relations among working memory, ADHD symptoms, and emotion regulation. *Journal of Abnormal Child Psychology* 48(4), 525-537. <https://doi.org/10.1007/s10802-019-00612-8>
- IBM Corporation. (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. IBM Corporation.
- Injoke-Ricle, I., Calero, A. D., Alloway, T. P., & Burin, D. I. (2011). Assessing working memory in Spanish-speaking children: Automated working memory assessment battery adaptation. *Learning and Individual Differences*, 21(1), 78-84. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.09.012>
- Jiménez, J., Rodríguez, C., Camacho, J., Afonso, M., & Artiles, C. (2012). Estimación de la prevalencia del trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH) en población escolar de la comunidad autónoma de Canarias. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 13-26. <https://doi.org/10.30552/ejep.v5i1.77>
- Kasper, L. J., Alderson, R. M., & Hudec, K. L. (2012). Moderators of working memory deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, 32(7), 605-617. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.07.001>
- López, I., Rodillo, E., & Kleinstaub, K. (2008). Neurobiología y diagnóstico del trastorno por déficit de atención. *Revista Médica Clínica las Condes*, 19(5), 511-524.
- López-Campo, G. X., Gómez-Betancur, L. A., Aguirre-Acevedo, D. C., Puerta, I. C., & Pineda, D. A. (2005). Componentes de las pruebas de atención y función ejecutiva en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 40(6), 331-339. <https://doi.org/10.33588/rn.4006.2004368>
- López-Soler, C., & Romero-Medina, A. (Coords.). (2013). *TDAH y trastornos del comportamiento en la infancia y la adolescencia. Clínica, diagnóstico, evaluación y tratamiento*. Pirámide.
- Marín-Méndez, J. J., Borra-Ruiz, M. C., Álvarez-Gómez, M. J., & Esperón, C. S. (2017). Desarrollo psicomotor y dificultades del aprendizaje en preescolares con probable trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Estudio epidemiológico en Navarra y La Rioja. *Neurología*, 32(8), 487-493. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2016.02.009>
- Martín-González, R., González-Pérez, P. A., Izquierdo-Hernández, M., Hernández-Expósito, S., Alonso-Rodríguez, M. A., Quintero-Fuentes, I., & Rubio-Morell, B. (2008). Evaluación neuropsicológica de la memoria en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: papel de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 47(5), 225-30. <https://doi.org/10.33588/rn.4705.2008140>
- Martinussen, R., & Tannock, R. (2006). Working memory impairments in children with attention deficit hyperactivity disorder with and without comorbid language learning disorders. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 28(7), 1073-1094. <https://doi.org/10.1080/13803390500205700>
- McInnes, A., Humphries, T., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2003). Listening comprehension and working memory are impaired in attention deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31(4), 427-445. <https://doi.org/10.1023/a:1023895602957>
- Medrano-Nava, I. E., Flores-Lázaro, J. C., & Canseco-Alba, A. G. (2010). Relación entre flexibilidad mental (desempeño en WCST) e inteligencia en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Neuropsicología Latinoamericana*, 2(2), 20-26.
- Mena, B., Nicolau, R., Salat, L., Tort, P., & Romero, B. (2006). *Guía práctica para educadores: el alumno*

- con TDAH. *Trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad*. Ediciones Mayo.
- Milla-Cano, C. (2019). *Perfiles de funcionamiento cognitivo en los subtipos de trastorno por déficit de atención con hiperactividad* (Tesis de maestría, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile).
- Miyake, A., & Shah, P. (1999). *Models of working memory. Mechanisms and active maintenance and executive control*. Cambridge University Press.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex ‘frontal lobe’ tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Montiel, C., Peña J., & Montiel-Barbero, I. (2003). Datos epidemiológicos del trastorno por déficit de atención con hiperactividad en una muestra de niños marabinos. *Revista de Neurología*, 37(9), 815-819. <https://doi.org/10.33588/rn.3709.2003312>
- Mulas, F., Etchepareborda, M. C., Abad-Mas, L., Díaz, A., Hernández, S., Pascuale, A., & Ruiz, A., (2006). Trastornos neuropsicológicos de los adolescentes afectados de trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, 43(1) 71-81. <https://doi.org/10.33588/rn.43S01.2006388>
- Narbona, J. (2001). Alta prevalencia del TDAH: ¿niños trastornados o sociedad maltrecha? *Revista de Neurología*, 32(3), 229-231. <https://doi.org/10.33588/rn.3203.2000632>
- Narbona-García, J., & Sánchez-Carpintero, R. (1999). Neurobiología del trastorno de la atención e hiperactividad en el niño. *Revista de Neurología*, 28(Supl. 2), 160-164. <https://doi.org/10.33588/rn.28S2.99075>
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1980). *Attention to action: willed and automatic control of behaviour. Center for human information processing. Technical report*. University of California. <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a094713.pdf>
- OMS (1992). CIE-10: *Trastornos mentales y del comportamiento. Descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico*. Organización Mundial de la Salud.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-95022017000100037>
- Pineda, D., Ardila, A., Rosselli, M., Cadavid, C., Mancheno, S., & Mejía, S. (1998). Executive dysfunction in children with attention deficit hyperactivity disorder. *International Journal of Neuroscience*, 96 (3-4), 177-196. <https://doi.org/10.3109/00207459808986466>.
- Reynolds, C. R., & Bigler, E. D. (2001). *TOMAL: test de memoria y aprendizaje*. TEA Ediciones.
- Riccio, C., Homack, S., Pizzitola, K., & Wolfe, M. (2006). Differences in academic and executive function domains among children with ADHD predominantly inattentive and combined types. *Archives of Clinical Neuropsychology* 21(7), 657-667. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2006.05.010>
- Rodríguez, C., Jiménez, J. E., Díaz, A., García, E., Martín, R., & Hernández, S. (2012). Datos normativos para el test de los cinco dígitos: desarrollo evolutivo de la flexibilidad en educación primaria. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 27-38. <https://doi.org/10.30552/ejep.v5i1.74>
- Rogers, R. D., & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal Experimental Psychology: General*, 124(2), 207-231. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.124.2.207>
- Romero-Ayuso, D. M., Maestú F., González-Marqués, J., Romo-Barrientos, C., & Andrade, J. M. (2006). Disfunción ejecutiva en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad en la infancia. *Revista de Neurología*, 42(5), 265-271. <https://doi.org/10.33588/rn.4205.2004566>

- Salas, S., González, M., Araya, A., Valencia, M., & Oyarce, S. (2017). Uso del test de rendimiento continuo de conners para diferenciar niños normales y con TDAH en Chile. *Terapia Psicológica*, 35(3), 283-291. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48082017000300283>
- San Nicolás, S., Iraurgi, J., Jara, A. B., Azpiri, M., & Urizar, M. (2011). La memoria de trabajo como elemento diferencial para el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 6(2), 91-98.
- Santana-Vidal, P. (2019). *Rendimiento cognitivo y sobrediagnóstico en estudiantes con y sin TDAH*. (Tesis de maestría, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile).
- Santander, J., Berner, J. E., Contreras, A. M., & Gómez, T. (2013). Prevalencia de déficit atencional en estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 51(3), 169-174. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272013000300002>
- Sedó, M. (2007). *Test de los cinco dígitos*. TEA Ediciones.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge University Press.
- Slachevsky, A., Pérez, C., Silva, J., Orellana, G., Prenafeta, M., Alegría, P., & Peña, M. (2005). Córtex prefrontal y trastornos del comportamiento: modelos explicativos y métodos de evaluación. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 43(2), 109-121. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272005000200004>
- Spiro, R. J., & Jehng, J. C. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. En D. Nix & R. Spiro (Eds.), *Cognition, education and multimedia: Exploring ideas in high technology* (pp. 163-205). Lawrence Erlbaum.
- Stone, J. M., & Towse, J. N. (2015). A working memory test battery: Java-based collection of seven working memory tasks. *Journal of Open Research Software*, 3(1), e5. <http://doi.org/10.5334/jors.br>
- Stuss, D. T., Floden, D., Alexander, M. P., Levine, B., & Katz, D. (2001). Stroop performance in focal lesion patients: Dissociation of processes and frontal lobe lesion location. *Neuropsychologia*, 39(8), 771-786. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(01\)00013-6](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00013-6)
- Tanaka, A., & Funahashi, S. (2012). Macaque monkeys exhibit behavioral signs of metamemory in an oculomotor working memory task. *Behavioural Brain Research*, 233(2), 256-270. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2012.05.013>
- Tanaka, A., & Funahashi, S. (2016). Persistent activity of prefrontal neurons as a source of confidence in working memory. En *Neuroscience Meeting Planner*, Program No. 550.01, Online; Society for Neuroscience. San Diego, CA, USA.
- Tirapu-Ustárroz, J., & Muñoz-Céspedes, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475-484. <https://doi.org/10.33588/rn.4108.2005240>
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., & Periáñez, J.A. (2012). Evaluación de las funciones ejecutivas. En J. Tirapu-Ustárroz, A. García Molina, M. Ríos-Lago, & A. Ardila (Eds.), *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas* (pp. 197-222). Viguera.
- Torres, A. M., Zuluaga, J. B., & 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.
- Urzúa, A., Dominic, M., Cerda, A., Ramos, M., & Quiroz, J. (2009). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en niños escolarizados. *Revista Chilena de Pediatría*, 80(4), 332-338. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062009000400004>
- Villar, I. O. (2004). Impacto y detección de niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Educación y futuro. *Revista de Investigación Aplicada y Experiencias Educativas*, (10), 11-20.

- Wechsler, D. (1974). *Escala de inteligencia de Wechsler para niños revisada*. TEA Ediciones.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, V. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1336-1346. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.02.006>
- Wolraich, M. L., Bard, D. E., Neas, B., Doffing, M., & Beck, L., (2013). The psychometric properties of the Vanderbilt attention-deficit hyperactivity disorder diagnostic teacher rating scale in a community population. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* 34, 83-93. <https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e31827d55c3>
- World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191-2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

**Recibido: agosto 12, 2019**  
**Aprobado: julio 14, 2020**