

FUNCIONES EJECUTIVAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES: IMPLICACIONES DEL TIPO DE MEDIDAS DE EVALUACIÓN EMPLEADAS PARA SU VALIDEZ EN CONTEXTOS CLÍNICOS Y EDUCATIVOS

**Trinidad García Fernández, Paloma González-Castro, Debora Areces,
Marisol Cueli y Celestino Rodríguez Pérez**
Universidad de Oviedo

Las funciones ejecutivas implican un amplio rango de habilidades relacionadas con la regulación del pensamiento, el comportamiento y el propio estado emocional. Teniendo en cuenta la variedad de componentes que forman este constructo, no es sorprendente que su evaluación plantee ciertas dificultades. En este sentido, pese a que numerosos estudios han mostrado la importancia de dichos componentes como determinantes del desempeño académico y social, así como su utilidad en el diagnóstico y la intervención en diversas problemáticas durante la infancia y la adolescencia, aspectos como la validez ecológica de las medidas tradicionalmente empleadas para su evaluación, imponen hoy ciertas limitaciones a la validez y generalización de los resultados obtenidos en este ámbito. El objetivo de este trabajo es analizar las características de las medidas de evaluación más ampliamente empleadas y su grado de aplicabilidad en contextos clínicos y educativos, de lo cual se desprenden una serie de implicaciones prácticas.

Palabras clave: Funciones ejecutivas, Evaluación, Infancia y adolescencia, Validez.

Executive functions involve a wide range of processes related to the regulation of thinking, behaviour and the emotional state. Given the variety of components that fall under the umbrella of this construct, it is not surprising that its evaluation often involves some difficulties. In this sense, although numerous studies have shown the relevance of these components as determining factors in the academic achievement and social adaptation of children and young people, as well as demonstrating their usefulness in the diagnosis and intervention of several clinical problems that are typical of these stages, aspects such as the criticized ecological validity of the traditionally used assessment measures impose certain limitations on the validity and generalizability of the information obtained by means of these tools. The present paper analyses the characteristics of the most widely used assessment measures of executive functions and their applicability in clinical and educational settings. A series of practical implications arises from this analysis.

Key words: Assessment, Childhood and adolescence, Executive functions, Validity.

El término *funciones ejecutivas* hace referencia a procesos tan variados como el establecimiento de metas, la formulación de hipótesis, la planificación, la focalización y mantenimiento de la atención, la generación de estrategias, la monitorización de la conducta, la capacidad de resolución de problemas, la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo, la inhibición de respuestas o el control de las emociones. Estas funciones implican, por lo tanto, componentes tanto de naturaleza cognitiva como emocional y juegan un papel esencial en la regulación de la conducta orientada a un objetivo (Korzeniowski, 2011; Lezak, 2004; Verdejo-García y Bechara, 2010).

Estas características hacen que las funciones ejecutivas sean vistas como componentes de carácter supraordinal, lo cual se apoya en estudios neuroanatómicos teniendo

como objeto de estudio muestras normativas sin ninguna patología (Houdé, Rossi, Lubin., y Joliot, 2010; O'Hare, Lu, Houston, Bookheimer, y Sowell, 2008). Estos trabajos han mostrado la existencia de una organización jerárquica de la corteza cerebral, donde las áreas prefrontales jugarían un papel esencial a la hora de integrar y dar respuesta a la información procedente del exterior. De este modo, se han propuesto las áreas prefrontales del cerebro como la base neurológica de las funciones ejecutivas. Esta relación ha sido igualmente confirmada por estudios con poblaciones infantiles con daño cerebral, los cuales han permitido asociar daños en esta zona con ciertos déficits ejecutivos como desatención, dificultad para la solución de problemas, disminución de la flexibilidad cognitiva, dificultades en el control de los impulsos y las emociones, o dificultades en la planificación (Stuss y Knight, 2013; Wolosin, Richardson, Hennessey, Denckla, y Mostofsky, 2009). No obstante, esta zona se caracteriza por su dinamismo y flexibilidad, con lo que las funciones desempeñadas por estas áreas dependerían en gran medida de otras

Correspondencia: Celestino Rodríguez Pérez. Universidad de Oviedo. Plaza Feioo S/N. 33003 Oviedo. España. E-mail: rodriguezcelestino@uniovi.es

regiones del cerebro, como las zonas corticales posteriores y otras estructuras límbicas y basales (Lozano y Ostrosky, 2011; Tirapu-Ustárroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira, y Pelegrín-Valero, 2008). En esta misma línea, numerosos estudios han sugerido que la participación del lóbulo frontal y sus conexiones en el funcionamiento ejecutivo podría no ser homogénea, de lo que se desprende que diversas regiones cerebrales participarían de manera diferencial en diferentes funciones (Jurado y Roselli, 2007; Wagner, Kock, Reichenbach, Sauer, y Schlosser, 2006).

Un aspecto que viene a confirmar estos datos es el hecho de que estas funciones parecen desarrollarse de forma progresiva pero asimétrica, es decir, a diferentes ritmos (Best, Miller, y Jones, 2009; Huizinga y Smidts, 2011; Korzeniowski, 2011; Roselli, Jurado, y Matute, 2008). En este sentido, autores como Cassandra y Reynolds (2005) o Portellano (2005) han señalado la existencia de diferentes fases de desarrollo. De este modo, el intervalo comprendido entre los 6 y 8 años supondría un período en que las capacidades de planificación y organización se desarrollan más rápidamente. Si bien no alcanzan niveles óptimos hasta edades más tardías, en este período van apareciendo conductas estratégicas, más organizadas y eficientes; entre los 12 y 14 años de edad, se desarrollaría el control inhibitorio; mientras que otras funciones como la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo o la resolución de problemas complejos siguen desarrollándose hasta el período comprendido entre los 15-19 años. No obstante, son numerosos los estudios que sugieren que estos componentes no maduran completamente hasta la edad adulta (Hughes y Graham, 2008; Marcovich y Zelazo, 2009; Pureza, Gonçalves, Branco, Grassi-Oliveira, y Rochele, 2013). Estos períodos donde las funciones ejecutivas han demostrado desarrollarse con mayor rapidez coinciden con las etapas de escolarización obligatoria en gran medida, con lo que evaluar estos aspectos en relación con la aparición de ciertas Dificultades de Aprendizaje o de adaptación en estas etapas es de especial interés, especialmente cuando estos niños o adolescentes presentan problemáticas específicas de carácter clínico, tales como los Trastornos del Espectro Autista, el Trastorno de Conducta o el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) (García et al., 2013; Brown, 2009; Geurts y Marlies, 2012; Robinson, Goddard, Dritschel, Wisley, y Howlin, 2009; Rodríguez et al., 2010).

Todos los estudios mencionados con anterioridad han permitido caracterizar las funciones ejecutivas como una entidad no unitaria, sino compuesta por diferentes habi-

lidades o capacidades. De este modo, uno de los mayores esfuerzos que han venido realizando los investigadores en las últimas décadas ha consistido en delimitar tales habilidades o capacidades con claridad, es decir, en tratar de descomponer este constructo en unidades evaluables para facilitar su estudio y el análisis de sus relaciones con el comportamiento y el aprendizaje. En este sentido, ha habido numerosos intentos de clasificar las funciones ejecutivas. Algunos de los sistemas de clasificación propuestos se han basado en criterios funcionales, como la diferenciación entre funciones cálidas (hot) y frías (cool) (Brock, Rimm-Kaufman, y Nathanson, 2009; Chan, Shum, Touloupoulou, y Chen, 2007; Tirapú-Ustárroz et al. 2008), o entre funciones estratégicas o dinámicas (Huettel, Misiurek, Jurkiwsky, y McCarthy, 2004), mientras que otras han hecho más hincapié en aspectos neuroanatómicos, estableciendo diferencias entre las funciones desempeñadas por diferentes áreas cerebrales (Slachevsky et al., 2005).

En base a estas clasificaciones, han sido numerosos los estudios que han permitido identificar la memoria de trabajo, la organización y planificación, la inhibición de respuestas, la flexibilidad cognitiva y la capacidad atencional como los componentes más relevantes dentro de este constructo, para los cuales se han desarrollado asimismo la gran mayoría de instrumentos de evaluación disponibles en la actualidad (Diamond, 2013; Korzeniowski, 2011; Toplak, Bucciarelli, Jain, y Tannock, 2009; Van der Sluis, de Jong, y Van der Leij, 2007; Van De Voorde, Roeyers, Verté, y Wiersema, 2010).

EVALUACIÓN DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Si bien la mayoría de estos instrumentos de evaluación de las funciones ejecutivas se habían desarrollado en un principio para su aplicación en adultos (Burin, Dakre, y Harris, 2007; Marino y Julián, 2010), lo cierto es que en los últimos años se ha dado una gran relevancia a la evaluación de estos componentes en la edad infantil y la adolescencia. Dada su importancia en numerosas problemáticas y/o trastornos presentes en estas edades, disponer de medidas de evaluación de las funciones ejecutivas fiables y válidas se ha entendido como una necesidad por parte de los profesionales clínicos y de la educación, lo cual ha dado lugar a la existencia de multitud de instrumentos y técnicas de evaluación.

Para clasificar las medidas de evaluación de las funciones ejecutivas se pueden seguir diferentes criterios, siendo el basado en la distinción entre medidas basadas en la ejecución y medidas basadas en la observación de la



conducta la más ampliamente extendida y la que ha dado lugar a una mayor discusión (Baum et al., 2008; Bishop, 2011; Gioia, Kenworthy, y Isquith, 2010; Lezak, Howieson, Bigler, y Tranel, 2012).

Pruebas basadas en la ejecución

También denominadas Test Neuropsicológicos (Marino y Julián, 2010), este tipo de pruebas se aplican generalmente en contextos clínicos y de investigación y consisten en pruebas individuales o baterías formadas por diversas pruebas que miden una serie de indicadores objetivos relacionados con la ejecución de los sujetos. Entre otros índices, se medirían tiempos de respuesta, número de errores y omisiones. Algunas de las pruebas individuales más conocidas y aplicables a la edad escolar, serían el Test Stroop (Stroop, 1935; Martín et al., 2012) y algunas de sus variantes, como el Test de los Cinco Dígitos (Five Digits Test-FDT: Lang, 2002; Rodríguez et al., 2012), el Stroop Día-Noche (Gerstadt, Hong, y Diamond, 1994), o el Stroop de Animales (Wright, Waterman, Prescott, y Murdoch, 2003) para la medida de la inhibición de respuestas; test de ejecución continua (CPT) como el TOVA (Test of Variables of Attention; Greenberg, 1996), o el CPT-III de Conners (Conners CPT-II; Conners, 2004) para la medida de la inhibición y de la atención; pruebas de recuerdo de dígitos directos (capacidad de memoria) e inversos (se le pide al niño que repita los dígitos que le presenta el evaluador, pero esta vez en orden inverso como medida de memoria de trabajo), como las que incorpora la batería WISC-IV (Wechsler, 2003), o medidas como la Matriz de Puntos (Dot Matrix) dentro de la batería Automated Working Memory Assessment (Alloway, 2007) para el componente visual; la Torre de Hanoi (Tower of Hanoi-ToH: Goel y Grafman, 1995; Díaz et al., 2012) para la medida de la planificación, o el test de Senderos (Trail Making Test-TMT: Reitan, 1958; Barncord, 2002) y Senderos en Color (Childrens Color Trails Test -CCTT: Llorente, Williams, Satz, y D'Elia, 2003) para la evaluación de la flexibilidad cognitiva.

En cuanto a las baterías ejecutivas, estas incorporan comúnmente algunas de las medidas individuales anteriormente comentadas. Las más ampliamente estudiadas serían Neuropsi-Atención y Memoria (Ostrosky-Solís et al., 2003), la batería BADS-C (Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children; Kobayashi y Kobayashi, 2007), la batería CANTAB (Cambridge Neuropsychological Automated Battery; Strauss, Sherman, y Spreen, 2006), y la batería ENFEN (Evaluación

Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas: Portellano, Martínez-Arias, y Zumárraga, 2009).

Estas pruebas han sido ampliamente utilizadas, fundamentalmente en la práctica clínica, mostrando en líneas generales ser útiles para detectar alteraciones en el funcionamiento ejecutivo. Sin embargo, han sido criticadas por diversas razones, sobretudo por mostrarse poco específicas y constituir modelos poco representativos del mundo real. De ahí que se les atribuya una baja "validez ecológica" (Burin et al., 2007). Aspectos como el origen de los propios test (muchos de ellos diseñados para evaluar constructos diferentes a las funciones ejecutivas, como por ejemplo la inteligencia); la multitud de funciones, capacidades y operaciones asociadas a las funciones ejecutivas; la implicación de otros aspectos cognitivos, verbales, perceptivos o motores en la realización de estas tareas; el posible efecto de la práctica; su carácter cuantitativo; o el alto grado de estructuración de las situaciones de evaluación, serían algunos de los argumentos más comúnmente empleados para discutir su grado de validez (Chevignard, Catroppa, Galvin, y Anderson, 2010; Gioia et al., 2010; Lee, 2011; Lezak et al., 2012).

En respuesta a la criticada validez ecológica de las pruebas anteriormente mencionadas han emergido en las últimas décadas un nuevo tipo de medidas, basadas en actividades instrumentales de la vida diaria. Estas tareas, también basadas en la ejecución, implican la realización de tareas cotidianas, tratando de reproducir unas condiciones similares a las que ocurren en contextos reales. Si bien este tipo de medidas son menos numerosas y no se encuentran baremadas o adaptadas al contexto Español, las pruebas más conocidas, aplicables a niños y adolescentes, serían las siguientes: Assessment of Motor and Processing Skills- AMPS (Fingerhut, Madill, Darrah, Hodge, y Warren, 2002) y Children's Kitchen Task Assessment- CKTA (Rocke, Hays, Edwards, y Berg, 2008). Esta última es la más empleada y evalúa el nivel de ayuda y supervisión que niños de entre 8 y 12 años necesitan durante una tarea de cocina a través del número de claves que necesitan para completar la tarea. Se evalúa, de este modo, los aspectos cognitivos y ejecutivos presentes en la realización efectiva de esa tarea. Esta prueba incluye los componentes de iniciación, planificación/ secuenciación, juicio/seguridad, organización y terminación. En ella se le pide al niño que cocine un plato siguiendo una receta con imágenes y texto. El niño recibe además claves del examinador, solo las necesarias para realizar correctamente la tarea. Las claves son proporcionadas en una secuencia estructurada y varían



en función del nivel de asistencia que se proporciona al niño. Estas claves van aumentando siguiendo un continuo, desde la ausencia de ayuda hasta la guía directa o incluso física para completar la tarea. Para adolescentes y adultos hay disponibles otras dos versiones, the Kitchen Task Assessment (KTA; Baum y Edwards, 1993), y the Executive Functioning Performance Test (EFPT; Baum et al., 2008). Mientras que la primera implica una tarea de cocina, la segunda extiende el número de actividades, añadiendo otras como realizar una llamada telefónica, pagar facturas o controlar la medicación.

A pesar del avance que este nuevo tipo de instrumentos supone para la validez ecológica de las medidas, muchas de las limitaciones anteriormente comentadas, como la excesiva estructuración, el hecho de que abarquen un rango muy reducido de actividades instrumentales de la vida diaria o poco comunes en nuestro contexto para estas edades, hace que no supongan hoy una verdadera alternativa a las medidas anteriormente comentadas y basadas en la ejecución.

Pruebas basadas en la observación de la conducta

Una alternativa a las medidas basadas en la ejecución es el uso de cuestionarios de calificación de la conducta, los cuales permiten valorar una gran variedad de componentes desde el punto de vista de las conductas observadas en niños y adolescentes en el hogar y centro educativo, y que serían indicativas de déficits en las funciones ejecutivas. Este tipo de medidas han sido ampliamente desarrolladas en los últimos años, reflejando para algunos autores la validez ecológica que a las anteriores medidas se les criticaba (Egeland y Fallmyr, 2010; Huijzinga y Smidts, 2011; Mares, McLuckie, Schwartz, y Saini, 2007). Estos autores defienden la utilidad de este tipo de evaluación partiendo del hecho de que las funciones ejecutivas no sólo implican aspectos cognitivos, sino también conductuales y emocionales. En este sentido, aspectos como aceptar otros puntos de vista o proponer alternativas a la resolución de un problema, regular la propia expresión de las emociones y de la conducta, recordar ciertas reglas o directrices, inhibir nuestros impulsos, o adaptar de forma flexible la propia conducta en respuesta a situaciones ambientales cambiantes, suponen así mismo aspectos esenciales en el funcionamiento ejecutivo, muchos de ellos evidenciados únicamente a través de la conducta en situaciones reales.

Este tipo de medidas se basa en muchos casos en la información proporcionada por informantes externos, principalmente familias y profesorado. Entre los instrumentos

de evaluación estandarizados más conocidos se encontrarían el Child Behavior Checklist (CBCL; Achenbach, 1991), el Children Executive Function Inventory (CHEXI; Thorell y Nyberg, 2008), el Behavior Rating Inventory of Executive Functions (BRIEF; Gioia, Isquith, Guy, y Kenworthy, 2000), y más recientemente el Barkley Deficits in Executive Functioning Scale - Children and Adolescents (BDEFS-CA; Barkley, 2012). No obstante, ninguna de las anteriores escalas están disponibles en Español.

En este contexto, la escala BRIEF (Gioia et al., 2000) ha sido una de las más ampliamente empleada, contando con numerosos estudios que aportan datos sobre su fiabilidad y validez (Anderson y Reidy, 2012; Donders, Den Braber, y Vos, 2010; Kenworthy, Yerys, Anthony, y Wallace, 2008). Esta escala es aplicable desde los 5 hasta los 18 años y presenta varias formas, incluyendo auto-informe. No obstante, son las escalas diseñadas para ser cumplimentadas por familias y profesorado las más conocidas respectivamente. Compuesta por 86 ítems, explora ocho áreas básicas de las funciones ejecutivas: Inhibición, Cambio, Control emocional, Iniciativa, Memoria de trabajo, Organización y planificación, Orden y Monitorización. Estos componentes se agrupan a su vez en dos índices básicos: el Índice de Regulación del Comportamiento (Behavior Regulation Index o BRI) y el Índice de Metacognición (Metacognition Index o MI). Ambos índices se agruparían en el llamado Global Executive Composite (GEC). Puntuaciones elevadas en estos componentes e índices serían indicativas de dificultades en el funcionamiento ejecutivo. Una versión en Español de este instrumento se encuentra en vías de publicación en TEA Ediciones en este momento.

El problema de la baja correspondencia entre medidas de evaluación

A pesar de las ventajas que el uso de cuestionarios de calificación de la conducta pueda suponer para la evaluación de las funciones ejecutivas en situaciones diarias, la preocupación por la expresión ecológica de las medidas tradicionalmente empleadas sigue siendo un tema recurrente en el contexto clínico y educativo actual. Un ejemplo de ello es la reciente aparición de la herramienta Aula, de Nesplora (Climent y Bánterla, 2011). Se trata de un CPT que tiene lugar en un entorno de realidad virtual, buscando reproducir unas condiciones lo más similares posible a la realidad de un aula. Esta medida presentaría de este modo una mayor validez ecológica que el resto de medidas basadas en la ejecución anteriormente comentadas.



Entre las principales razones que motivan esta preocupación destacarían la baja correspondencia encontrada entre el rendimiento de niños y adolescentes en las pruebas de ejecución y las dificultades observadas en diversos ámbitos de la vida diaria así como el bajo acuerdo encontrado en algunos casos entre las informaciones proporcionadas por diferentes informantes, fundamentalmente entre familias y profesorado, incluso cuando son administradas formas paralelas de un mismo cuestionario (Bishop, 2011; Gioia et al., 2010; Lezak et al., 2012; McAuley, Chen, Goos, Schacar, y Crosbie, 2010; Toplak et al., 2009). Estos estudios han informado a cerca de la presencia de asociaciones bajas o moderadas entre la información obtenida por diferentes métodos o informantes.

En cuanto a la existencia de una baja correspondencia entre ambos tipos de medidas (medidas de ejecución vs. observación de la conducta), estudios como el llevado a cabo por Toplak et al. (2009) apoyan esta afirmación. Estos autores compararon el funcionamiento ejecutivo de un grupo de adolescentes con TDAH y otro de control, empleando para ello medidas basadas en la ejecución y cuestionarios de administrados a familias y profesorado. En este estudio se observó que los adolescentes con TDAH mostraron un rendimiento significativamente inferior en las tareas basadas en la ejecución en comparación con los controles. Siendo así mismo evaluados por sus familias y profesores, presentando ese grupo con TDAH los mayores déficits de funcionamiento ejecutivo. No obstante, cuando se compararon los resultados obtenidos empleando ambos tipos de medidas, las correlaciones fueron débiles o moderadas. En este sentido, autores como Lezak et al. (2012) señalan que esta baja correspondencia entre medidas puede deberse con las propias condiciones en las que se administran las pruebas de ejecución, caracterizadas por la interacción cara a cara, altos niveles de estructuración y mínimos niveles de distracción. Estos contextos difieren considerablemente de la mayoría de los contextos diarios en los que niños y adolescentes están inmersos, como el hogar, el centro escolar u otros ambientes de ocio o relacionales. Adicionalmente, otros aspectos como el nivel de apoyo o estimulación que el evaluador proporciona a niños y adolescentes, dando estructura y facilitando que éstos persistan en la tarea, podrían explicar estas diferencias.

En cuanto al escaso acuerdo encontrado en ocasiones entre las respuestas proporcionadas por diferentes informantes (fundamentalmente familias y profesorado) en las escalas de observación de la conducta, estas podrían de-

berse al hecho de que ambos ámbitos de la vida cotidiana difieren entre sí en cuanto a los espacios informacionales que implican, lo que haría que las exigencias de control ejecutivo también fueran diferentes. En este sentido, la demanda de actividad ejecutiva sería heterogénea en relación a los diferentes espacios, dependiendo de factores como lo novedosos, estructurados, retadores o cognitivamente exigentes que éstos resulten para niños y adolescentes (Ardila, 2008; Chan et al., 2008).

Perspectivas actuales ante las dificultades en el estudio de las funciones ejecutivas

Dentro de este panorama, García-Molina, Tirapu-Ustárriz, y Roig-Rovira (2007) destacan que la validez ecológica en la evaluación de las funciones ejecutivas no depende exclusivamente de las pruebas administradas sino de una adecuada contextualización de la información obtenida. De este modo, estos autores señalan la relevancia de aspectos como el objetivo de la evaluación (p.e., se requieren protocolos muy distintos cuando la evaluación es clínica o es más orientada a la educación), el objetivo de la evaluación en cada caso (p.e., establecer un perfil sobre la competencia de los distintos componentes ejecutivos o predecir el funcionamiento diario), o la población a la que vaya dirigida. Adicionalmente, disponer de un conocimiento profundo de la realidad en la cual están inmersos niños y adolescentes, junto a sus características personales sería otro aspecto fundamental, ya que permitiría delimitar y comprender mejor los hallazgos de la exploración. Todos estos aspectos deben permitir al profesional evitar realizar predicciones o inferencias erróneas respecto a la capacidad funcional del individuo en su vida cotidiana. En este sentido, estos autores hacen hincapié en una serie de aspectos relativos a la administración de las pruebas de evaluación, entre los que destacarían: la necesidad de que la evaluación basada en la ejecución sea realizada por personas especializadas, cuya experiencia y conocimiento sobre las relaciones entre cerebro y conducta les permita interpretar los datos en función de un marco de referencia sólido; la conveniencia de seleccionar los instrumentos de evaluación en base a su capacidad para ofrecer información sobre los mecanismos subyacentes alterados, su nivel de validez ecológica y su sensibilidad para detectar los avances o cambios que se produzcan; y finalmente, la importancia de disponer de información sobre aspectos como el funcionamiento ejecutivo premórbido, las demandas cognitivas ambientales o las estrategias compensatorias que niños y adolescentes utilizan. Todo



ello con el fin de estimar o predecir los efectos que los déficits ejecutivos pueden tener sobre el funcionamiento diario en contextos como el hogar y el centro educativo.

CONCLUSIONES

Los aspectos discutidos en el presente estudio pueden ser sintetizados en tres ideas o conclusiones principales:

La primera de ellas es la relevancia de las funciones ejecutivas como determinantes de la conducta y el desempeño de niños y adolescentes en contextos tan diversos como el académico, las relaciones familiares o sociales. De aquí se deriva la necesidad de disponer de herramientas de evaluación fiables y válidas, que permitan no sólo evaluar estos componentes sino predecir en qué grado los posibles déficits en las funciones ejecutivas pueden condicionar el funcionamiento diario de niños y adolescentes en contextos significativos.

La segunda de las conclusiones es la necesidad de establecer una adecuada correspondencia entre la información obtenida mediante diferentes instrumentos de medida. Si bien es cierto que la información procedente de la ejecución en contextos de laboratorio tiene un importante valor, existe la necesidad de extender el marco de referencia hacia el comportamiento en situaciones reales de la vida diaria. No obstante, los estudios realizados hasta ahora parecen indicar la existencia de una baja asociación entre las mismas, lo cual limita en cierta medida su utilidad. En este sentido, otras fuentes de información adicionales deberían ser consideradas, como la observación directa de la conducta en los contextos del hogar o el centro educativo, o la información procedente de niños y adolescentes acerca de cómo éstos perciben su propio comportamiento (Barkley y Fisher, 2011; Dahlgren, Lask, Inge, y Rø, 2014; Heinonen et al., 2013). Un ejemplo de ello sería la versión de auto-informe de la escala BRIEF (Self-report of the Behavior Rating Inventory of Executive Function: BRIEF-SR), creada por Guy et al. (2004), aplicable desde los 11 hasta los 18 años de edad.

Finalmente, las recomendaciones que se derivan de la evidencia científica sugieren la necesidad de explorar todo el rango de componentes que forman parte de las funciones ejecutivas a través de índices representativos de los mismos, atendiendo tanto a los correlatos cognitivos, como a los afectivos y conductuales de este constructo. Igualmente, tener en cuenta tanto las características de niños y adolescentes como del contexto en que están inmersos, los determinantes de su comportamiento y el tipo de estrategias que éstos emplean para hacer frente a sus posibles dificultades, debe entenderse

como un aspecto a tener en cuenta en todo proceso de evaluación.

En definitiva, seguir avanzando en el estudio de los diferentes componentes de las funciones ejecutivas, sus características y expresión, debe ser entendido como el primer paso para obtener un marco de evaluación lo más sólido y comprensivo posible, en base al cual diseñar estrategias de intervención adaptadas y ecológicamente válidas.

REFERENCIAS

- Achenbach, T. M. (1991). *Integrative guide for the 1991 CBCL/4-18, YSR and TRF profiles*. Burlington: Department of Psychiatry, University of Vermont.
- Alloway, T. P. (2007). *Automated Working Memory Assessment*. London: Pearson Assessment.
- Anderson, P. J., y Reidy, N. (2012). Assessing executive function in preschoolers. *Neuropsychological Review*, 22, 345-360. doi: 10.1007/s11065-012-9220-3.
- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and Cognition*, 68, 92-99.
- Barkley, R. A., y Fischer, M. (2011). Predicting impairment in major life activities and occupational functioning in hyperactive children as adults: self-reported executive function (EF) deficits versus EF tests. *Developmental Neuropsychology*, 36(2), 137-61. doi: 10.1080/87565641.2010.549877.
- Barkley, R. A. (2012). *Barkley Deficits in Executive Functioning Scale - Children and Adolescents (BDEFS-CA)*. New York, NY: The Guilford Press.
- Barncord, N. (2002). An oral Trail Making Test: a validity investigation. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 17, 827-835.
- Baum, C. M., Connor, L. T., Morrison, T., Hahn, M., Dromerick, A. W., y Edwards, D. F. (2008). Reliability, validity, and clinical utility of the Executive Function Performance Test: A measure of executive function in a sample of people with stroke. *American Journal of Occupational Therapy*, 62, 446-455.
- Baum, C. M., y Edwards, D. (1993). Cognitive performance in senile dementia of the Alzheimer's type: The kitchen task assessment. *American Journal of Occupational Therapy*, 47, 431-436.
- Best, J. R., Miller, P. H., y Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, 29, 180-200.
- Bishop, T. L. (2011). Relationship between performance-based measures of executive function and the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF), a



- parent rating measure. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 72(1-B), 522.
- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., y Nathanson, L. (2009). The contributions of 'hot' and 'cool' executive function to children's academic achievement and learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24(3), 337-349.
- Brown, T. E. (2009). ADD/ADHD and Impaired Executive Function in Clinical Practice. *Current Attention Disorder Reports*, 1, 37-41.
- Burin, D. I., Drake, M., y Harris, P. (2007). *Evaluación Neuropsicológica en adultos*. Buenos Aires: Paidós.
- Cassandra, B., y Reynolds, C. (2005). A Model of the Development of Frontal Lobe Functioning: findings from a Meta-Analysis. *Applied Neuropsychology*, 12(4), 190-201.
- Chan, R., Shum, D., Touloupoulou, T., y Chen, E. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology* 23, 201-216.
- Chevignard, M. P., Catroppa, C., Galvin, J., y Anderson, V. (2010). Development and evaluation of an ecological task to assess executive functioning post childhood TBI: The Children's Cooking Task. *Brain Impairment*, 11(2), 125-143. doi: <http://dx.doi.org/10.1375/brim.11.2.125>.
- Climent, G., y Bánterla, F. (2011). *Aula Nesplora, evaluación ecológica de los procesos atencionales. Manual teórico*. Donostia, SP: Nesplora.
- Conners, K. C. (2004). *Conners Continuous Performance Test (2nd ed.)*. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems.
- Dahlgren, C. L., Lask, B., Landrø, N., y Rø., Ø. (2014). Patient and Parental Self-reports of Executive Functioning in a Sample of Young Female Adolescents with Anorexia Nervosa Before and After Cognitive Remediation Therapy. *European Eating Disorders Review*, 22, 45-52. doi: 10.1002/erv.2265
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.
- Díaz, A., Martín, R., Jiménez, J. E., García, E., Hernández, S., y Rodríguez, C. (2012). Torre de Hanoi: datos normativos y desarrollo evolutivo de la planificación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 79-91.
- Donders, J., Den Braber, D., y Vos., L. (2010). Construct and criterion validity of the Behaviour Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) in children referred for neuropsychological assessment after pediatric traumatic brain injury. *Journal of Neuropsychology*, 4(2), 197-209. doi: 10.1348/174866409X478970
- Egeland, J., y Fallmyr, Ø. (2010). Confirmatory Factor Analysis of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF): support for a distinction between emotional and behavioral regulation. *Child Neuropsychology*, 16(4), 326-37. doi: 10.1080/09297041003601462
- Fingerhut, P., Madill, H., Darrah, J., Hodge, M., y Warren, S. (2002). Classroom-based assessment: validation for the school AMPS. *American Journal of Occupational Therapy*, 56(2), 210-213.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustároz, J., y Roig-Rovira, T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de Psicología*, 23(2), 289-299.
- García, T., Rodríguez, C., González-Castro, P., Álvarez, D., Cueli, M., y González-Pienda, J. A. (2013). Executive Functioning in children and adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Reading Disabilities. *International Journal of Psychology y Psychological Therapy*, 13(2), 179-194.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., y Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 3 1/2 - 7 years old on a Stroop-like day-night test, *Cognition*, 53, 129-153.
- Geurts, H. M., y Marlies, E. U. (2012). Ederly with Autism: Executive Functions and Memory. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(5), 665-75. doi: 10.1007/s10803-011-1291-0.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S., y Kenworthy, L. (2000). *BRIEF: Behavior Rating Inventory of Executive Function professional manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Gioia, G. A., Kenworthy, L., y Isquith, P. K. (2010). Executive function in the real world: BRIEF lessons from Mark Ylvisaker. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 25(6), 433-439. doi: 10.1097/HTR.0b013e3181fbc272
- Goel, V., & Grafman, J. (1995). Are the frontal lobes implicated in bplanningQ functions? Interpreting data from the Tower of Hanoi. *Neuropsychologia*, 33(5), 623-642.
- Greenberg, M. L. (1996). *Test of Variables of Attention (TOVA)*. Los Alamitos, CA: Universal Attention Disorders.



- Guy, S. C., Isquith, P. K., y Gioia, G. A. (2004). *Behavior Rating Inventory of Executive Function- Self-Report version (BRIEF-SR)*. USA: Psychological Assessment Resources Inc.
- Heinonen, K., Pesonen, A., Lahti, J., Pyhälä, R., Strang-Karlsson, S., Järvenpää, A., ..., y Raikonen, K. (2012). Self- and Parent-Rated Executive Functioning in young adults with very low birth weight. *Pediatrics*, 3, 131-243. doi: 10.1542/peds.2012-0839.
- Houdé, O., Rossi, S., Lubin, A., & Joliot, M. (2010). Mapping numerical processing, reading, and executive functions in the developing brain: An fMRI meta-analysis of 52 studies including 842 children. *Developmental Science*, 13(6), 876-885. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00938.x.
- Hughes, C., & Graham, A. (2008). Executive functions and development. In J. Reed, & J. Warner-Rogers, (Eds.), *Child neuropsychology: Concepts, theory, and practice* (pp. 264-283). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Huizinga, H., y Smidts, D. P. (2011). Age-Related Changes in Executive Function: A Normative Study with the Dutch Version of the Behavior Rating Inventory of Executive Function. *Child Neuropsychology*, 17, 51-56. doi: 10.1080/09297049.2010.509715.
- Huettel, S. A., Misiureka, J., Jurkowskia, A. J., y McCarthy, G. (2004). Dynamic and strategic aspects of executive processing. *Brain Research* 1000, 78-84. doi: 10.1016/j.brainres.2003.11.041
- Jurado, M. B., y Roselli, M. (2007). The Elusive Nature of Executive Functions: A Review of our Current Understanding. *Neuropsychological Reviews*, 17(3), 213-233. doi: 10.1007/s11065-007-9040-z.
- Kenworthy, L., Yerys, B. E., Anthony, L. G., y Wallace, G. L. (2008). Understanding executive function in the lab and in the real world for individuals with autism spectrum disorders. *Neuropsychology Review*, 18, 320-338.
- Kobayashi, H., y Kobayashi, H. (2007). Study of the behavioural assessment of the dysexecutive syndrome (BADS) in school-aged children. *Journal of Saitama University*, 56, 49-57.
- Korzeniowski, C. G. (2011). Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*, 7(13), 7-26.
- Lang, J. A. (2002). *Validation of the Five Digit Testing in a clinical sample: an alternative to the Stroop color-word task with possible cultural implications* (dissertation thesis). California School of Professional Psychology: San Francisco.
- Lee, E. (2011). An exploratory analysis of the ecological validity of a performance-based assessment of attention. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 71(9-B), 5777.
- Lezak, M.D. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lezak, M. D., Howieson D. B., Bigler, E. D., y Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment 5th edition*. Oxford: Oxford University Press Chapters.
- Llorente, A. M., Williams, J., Satz, P., y D'Elia, L. F. (2003). *Children's Colour Trail Test*. Lutz, PL: Psychological Assessment Resources.
- Lozano, A., y Ostrosky. (2011). Desarrollo de las Funciones Ejecutivas y de la Corteza Prefrontal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 159-172.
- Marcovitch, S., & Zelazo, P. D. (2009). A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function. *Development Science*, 12(1), 1-18.
- Mares, D., McLuckie, A., Schwartz, M., y Saini, M. (2007). Executive function impairments in children with attention-deficit hyperactivity disorder: do they differ between school and home environments? *Canadian Journal of Psychiatry*, 52(8), 527-534.
- Marino, D., y Julián, C. (2010). Actualización en Tests Neuropsicológicos de Funciones Ejecutivas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(1), 34-45.
- Martín, R., Hernández, S., Rodríguez, C., García, E., Díaz, A., y Jiménez, J. E. (2012). Datos normativos para el Test de Stroop: patrón de desarrollo de la inhibición y formas alternativas para su evaluación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 39-51.
- McAuley, T., Chen, S., Goos, L., Schachar, R., y Crosbie, J. (2010). Is the Behavior Rating Inventory of Executive Functions more strongly associated with measures of impairment or executive function? *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(3), 495-505. 10.1017/S1355617710000093.
- O'Hare, E.D., Lu, L.H., Houston, S.M., Bookheimer, S.Y., & Sowell, E.R. (2008). Neurodevelopmental changes in verbal working memory load-dependency: an fMRI investigation. *NeuroImage*, 42, 1678-1685.
- Ostrosky-Solís, F., Gómez, E., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., y Pineda, D. (2007). NEUROPSI Attention and Memory: a neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Applied Neuropsychology*, 14(3), 156-170



- Portellano, J. A. (2005). *Cómo desarrollar la inteligencia. Entrenamiento neuropsicológico de la atención y las funciones*. Madrid, SP: Somos.
- Portellano, J. A., Mateos, R., y Martínez-Arias, R. (2009). *Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Pureza, J.R., Gonçalves, H.A., Branco, L., Grassi-Oliveira, R., & Rochele, P. (2013). Executive functions in late childhood: age differences among groups. *Psychology & Neuroscience*, 6(1), 79-88. doi: 10.3922/j.psns.2013.1.12
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, 8, 271-276.
- Robinson, S., Goddard, L., Dritschel, B., Wisley, M., y Howlin, P. (2009). Executive functions in children with Autism Spectrum Disorders. *Brain and Cognition*, 71, 362-368. doi: 10.1016/j.bandc.2009.06.007
- Rocke, K., Hays, P., Edwards, D., y Berg, C. (2008). Development of a Performance Assessment of Executive Function: The Children's Kitchen Task Assessment. *The American Journal of Occupational Therapy*, 62(5), 528-537.
- Rodríguez, C., Jiménez, J. E., Díaz, A., García, E., Martín, R., y 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*, 4(3), 27-38.
- Rodríguez, C., González Castro, P., Álvarez, L., Cerezo, R., García, J. N. González Pienda, J. A., ..., y Bernardo, A. B. (2010). Un análisis de los modelos teóricos actuales de escritura y su relación con el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). *Papeles del Psicólogo*, 31(2), 211-220
- Roselli, M., Jurado, M., y Matute, E. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Slachevsky, A., Pérez, C., Silva, J., Orellana, J., Prenafeta, M.L., Alegría, P., y Peña, M. (2005). Cortex prefrontal y trastornos del comportamiento. Modelos explicativos y métodos de evaluación. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 43, 109-121.
- Strauss, E., Sherman, E., y Spreen, O. (2006). *A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, norms, and Commentary (Hardcover)*. New York: OxfordUniversity Press.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-622.
- Stuss, D. T., y Knight, R. T. (2013). *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press.
- Thorell, L. B., y 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
- Tirapu-Ustárrroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira T., y Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*, 46(12), 742-750.
- Toplak, M. E., Bucciarelli, S. M., Jain, U., y Tannock, R. (2009). Executive functions: performance-based measures and the Behavior Rating of Executive Function (BRIEF) in adolescents with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *Child Neuropsychology*, 15, 53-72. doi: 10.1080/09297040802070929.
- Van der Sluis, S., de Jong, P.F., y Van der Leij, A. (2007). Executive functioning in children, and its relations with reasoning, reading, and arithmetic. *Intelligence*, 35, 427-449. doi: 10.1016/j.intell.2006.09.001.
- Van De Voorde, S., Roeyers, H., Verté, S., y Wiersema, J. R. (2010). Working memory, response inhibition, and within-subject variability in children with attention-deficit/hyperactivity disorder or reading disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32, 366-79. doi: 10.1080/13803390903066865
- Verdejo-García, A., y Bechara, A. (2010). Neuropsychology of Executive Functions. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Wagner, G., Kock, K., Reichenbach, J., Sauer, H., y Schlosser, R. (2006). The special involvement of the rostralateral prefrontal cortex in planning abilities: An event-related fMRI study with the Tower of London paradigm. *Neuropsychologia*, 44, 2337-2347.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wolosin, S. M., Richardson, M. E., Hennessey, J. G., Denckla, M. B., y Mostofsky, S. H. (2009). Abnormal cerebral cortex structure in children with ADHD. *Human Brain Mapping*, 30(1), 175-184. doi: 10.1002/hbm.20496.
- Wright, I., Waterman, M., Prescott, H., y Murdoch, D. (2003). A new Stroop-like measure of inhibitory function development: Typical developmental trends. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44, 561-575.

