

ARTÍCULO ORIGINAL

# Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia. Una revisión de la literatura

**Florencia Stelzer**

*florenciastelzer@gmail.com*

**Mauricio Alejandro Cervigni**

*cervigni@irice-conicet.gov.ar*

Instituto Rosario de Investigación en Ciencias de la Educación  
(IRICE-CONICET/UNR)  
Centro de Estudios Universitarios en Neurociencias de Rosario (CEUNR)  
Facultad de Psicología Universidad Nacional de Rosario (UNR)

**RESUMEN:** Las políticas educativas confeccionan el currículo académico, en función de qué conocimientos y aptitudes se consideran necesarios para la correcta inserción del sujeto en una cultura particular. De esta forma, el óptimo desempeño académico podría ser considerado como un indicador del potencial productivo del individuo dentro de su comunidad. Numerosas investigaciones, han vinculado el desempeño académico de los sujetos, con la capacidad de control ejecutivo de los mismos. El presente artículo, constituye una revisión de los diferentes vínculos hallados entre el desempeño en procesos de control cognitivo y el rendimiento académico en niños y adolescentes. El objetivo de tal revisión será identificar los principales procesos ejecutivos asociados al desempeño académico y el modo en que los mismos impactarían sobre el rendimiento de los estudiantes. Se concluirá mencionando la falta de unicidad en lo referido a las relaciones específicas existentes entre ambos constructos, destacándose la necesidad de incrementar el número de estudios que indaguen el vínculo entre ambos. Consideramos que dicho conocimiento podría facilitar la utilización de estrategias didácticas que, apoyándose en tales procesos de control cognitivo, favorezcan el rendimiento de los alumnos en las diferentes áreas del currículo académico.

**PALABRAS CLAVE:** Desempeño Académico, Funciones Ejecutivas, Lectura, Matemática.

## Academic achievement and executive functions in childhood and adolescence. A review

**ABSTRACT:** Educational policies plotted the academic curriculum, based on what knowledge and skills considered necessary for the proper insertion of the subject in a particular culture. Thus, the optimal academic performance could be considered as an indicator of the productive potential of the individual within the community. Numerous investigations have linked academic performance of individuals with their capacity of executive control. This paper is a review of the various links found between cognitive control and academic performance in children and teenagers. The aim of this review is

identify main executive processes related to academic performance and how these would impact on the performance of students. It will conclude by mentioning the lack of integration with regard to the specific relations between the two constructs, highlighting the need to increase the number of studies that investigate the link between them. We believe that such knowledge could facilitate the use of teaching strategies that rely on such cognitive control processes, enhance the performance of students in the different areas of the curriculum.

**KEYWORDS:** Academic Achievement, Executive Functions, Reading and Mathematical.

Fecha de recepción 21/12/2010 · Fecha de aceptación 21/03/2011

Dirección de contacto:

Florencia Stelzer

Instituto Rosario de Investigación en Ciencias de la Educación  
(IRICE-CONICET/UNR)

## 1. INTRODUCCIÓN

Las políticas educativas, confeccionan el currículo académico en función de qué conocimientos y aptitudes se consideran necesarios para la correcta inserción del sujeto en un sistema cultural particular. De este modo, el currículo académico delimitaría, entre otras cosas, los aprendizajes necesarios para el adecuado desenvolvimiento social de los sujetos dentro su comunidad. Asimismo, la adquisición de dichos conocimientos, se hallaría vinculada a la capacidad productiva del sujeto dentro del sistema social. De esta forma, el óptimo desempeño académico (DA) de los estudiantes, podría ser considerado como un indicador del potencial productivo del individuo dentro de una cultura.

El DA, puede ser entendido como la capacidad del sujeto de responder a las exigencias de dicho currículo. El mismo estará influido por múltiples variables, las cuales pueden ser agrupadas en cuatro grandes factores. En primer lugar, variables relativas al alumno (temperamento, recursos cognitivos, conocimiento previo, estrategias de aprendizaje) (Blair y Razza, 2007; Stright, Gallagher y Kelley, 2008; Rudasill, Gallagher y White, 2010), en segundo lugar, variables asociadas al docente (personalidad, estrategias pedagógicas y didácticas utilizadas, etc.) (Lee, Sugai y Horner, 1999; Tuckman, 2003; Lassen, Steele y Sailor, 2006); en tercer lugar, variables relativas al entorno familiar en el cual el niño se desarrolla (máximo nivel de instrucción alcanzado por los progenitores, estimulación proporcionada por los

mismos, etc.) (Westerlund y Lagerberg, 2008; Blondal y Adalbjarnardottir, 2009); y finalmente, factores referidos a las características del ambiente escolar (infraestructura, recursos materiales, etc.) (Bohanon, Fenning, Carney, Minnis, Anderson-Harris, Moroz *et al*, 2006; Algozzine y Algozzine, 2009).

En el ámbito de la neurociencia cognitiva del desarrollo, numerosas investigaciones han vinculado el desempeño académico de los sujetos, con los recursos cognitivos y afectivos que los mismos poseerían (St Clair-Thompson y Gathercole, 2006; Blair y Razza; Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugent y Numtee, 2007; Bull, Espy y Wiebe, 2008). Específicamente, algunos autores han señalado que existiría un vínculo entre la capacidad de los individuos de ejecutar procesos de control cognitivo (funciones ejecutivas) y el rendimiento de los mismos en actividades de lectura, escritura y cálculo (Blair y Razza; Geary *et al.*, 2007; Bull, Espy, y Wiebe, 2008). En lo referido al estudio de tal relación, pueden ser mencionados tres enfoques de abordaje de la misma. En primer lugar, una perspectiva centrada en el estudio de la relación existente entre el rendimiento en algunos procesos ejecutivos y determinadas disfunciones o trastornos en el aprendizaje (principalmente en la capacidad de lectura y el cálculo aritmético) (Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugent y Numtee, 2007; Geary, Hoard, Nugent y Byrd-Craven, 2008). En segundo lugar, un enfoque abocado al estudio de la interrelación entre rendimiento ejecutivo y DA en poblaciones de niños sanos (Blair y Razza; Geary *et al*, 2007). Finalmente, una tercera perspectiva focalizada en el estudio del impacto que los programas de estimulación cognitiva tienen sobre el rendimiento de determinados procesos ejecutivos y, consecuentemente, en el posterior rendimiento académico (Posner y Rothbart, 2005; Rueda, Rothbart, McCandliss, Saccomanno y Posner, 2005).

Dada la importancia que presenta el adecuado DA de los sujetos para la futura inserción social-laboral de los mismos, en el presente artículo se realizará una revisión de los diferentes trabajos que han vinculado el desempeño en procesos de control cognitivo, con el rendimiento académico en poblaciones de niños sanos. El objetivo de tal revisión, será identificar los principales procesos ejecutivos asociados al DA y el modo en que los mismos impactan sobre el rendimiento de los estudiantes. Consideramos que dicho conocimiento podría facilitar la utilización de estrategias didácticas que, apoyándose en tales procesos de control, favorezcan el rendimiento de los alumnos en las diferentes áreas del currículo académico.

## 2. LOS PROCESOS DE CONTROL COGNITIVO. LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Numerosos estudios han señalado la importancia del correcto desarrollo de los procesos de control cognitivo denominados funciones ejecutivas, para la correcta adaptación del individuo a su ambiente (Carlson y Moses, 2001; Rueda, Posner y Rothbart, 2005; McClelland, Cameron, Connor, Farris, Jewkes y Morrison, 2007; Brock, Rimm-Kaufman, Nathanson y Grimm, 2009). Tales procesos, estarían vinculados a la capacidad de ejecutar un comportamiento no estereotipado en respuesta a demandas específicas del ambiente (Garon, Bryson y Smith, 2008). Es decir, los procesos cognitivos implicados en el funcionamiento ejecutivo (FE), permiten regular el comportamiento inhibiendo patrones de respuesta sobreaprendidas, modulando el pensamiento, el comportamiento y la afectividad, en pos de la solución de una situación problemática. Diversos autores han considerado como funciones ejecutivas a: la memoria de trabajo, el control de la atención e inhibitorio, la planificación, la flexibilidad cognitiva y la toma de decisiones, entre otros.

En la actualidad, se han postulado diferentes modelos cognitivos que intentarían dar cuenta del modo en que dichos procesos operarían para alcanzar el logro de una meta. Algunos autores han planteado que los FE conformarían un constructo único, que presentaría una serie de sub-procesos asociados. Un ejemplo de tal visión del FE, son los modelos de Norman y Shallice (1986) y Braddeley (1986). Los primeros autores,

han postulado que los procesos de control cognitivo implicados en el FE, se caracterizan por la intervención de un sistema de supervisión de la atención (SAS), que regularía diferentes sub-procesos vinculados al mismo. Por otro lado, Braddeley (1986), ha concebido un modelo del FE basado en la memoria de trabajo. Dicho modelo postula la existencia de un sistema ejecutivo central, el cual controlaría e integraría la información proveniente de dos subsistemas subordinados, denominados respectivamente, bucle articulario y agenda viso-espacial. El primero de éstos estaría encargado del almacenamiento transitorio de contenidos de carácter verbal y del 'habla interna'. Por otro lado, el segundo subsistema sería el responsable de la creación y manipulación de imágenes viso-espaciales.

En contraposición a tal perspectiva unitaria del FE, otros investigadores han postulado que detrás del término FE se agrupan diferentes procesos cognitivos independientes entre sí. Es decir, no existiría un proceso central que module la actividad de diferentes sub-componentes. Por ejemplo, Diamond, Prevor, Callender y Druin (1997) han postulado que la memoria de trabajo y el control inhibitorio constituirían componentes disociables entre sí, con trayectorias de desarrollo independientes. Asimismo, otros autores a favor de una visión no unitaria del constructo FE, han empleado el análisis factorial de los resultados de diferentes pruebas consideradas ejecutivas, para discriminar los diferentes componentes del constructo. No obstante, la cantidad de componentes identificados y las variables que han sido resumidas en los mismos, varían entre los diferentes autores. Desde otra perspectiva, otros investigadores han basado la identificación de los diferentes componentes del FE, en el reconocimiento de las diversas redes neuronales activadas durante la realización de determinadas tareas consideradas ejecutivas (Aron, Behrens, Smith, Frank y Poldrack, 2007; Aron, Durston, Eagle, Logan, Stinear y Stuphorn, 2007).

Finalmente, existe una tercera visión, en la cual se postula que las FE constituirían un constructo unitario, pero con componentes parcialmente disociables (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter y Wager, 2000). Un ejemplo de tales modelos es el propuesto por Miyake *et al* (2000). Tales autores describieron tres componentes ejecutivos claramente diferenciados –aunque no totalmente

independientes– que contribuían de manera diferencial al rendimiento en tareas de control ejecutivo.

La diversidad existente de modelos cognitivos, presenta un impacto a la hora de vincular tales procesos con el DA de los sujetos. Este hecho se debe a que los diversos modelos postulados, constituyen una representación abstracta de las operaciones implicadas en la realización de diferentes tareas consideradas ejecutivas (tareas que de alguna forma implican el control del comportamiento, pensamiento y afectividad). No obstante, existiendo una amplia variabilidad en las demandas específicas de las diferentes tareas ejecutivas, aún resulta difícil comprender la “esencia” del constructo (Zelazo, Craik y Booth, 2004). Este hecho conduce a que el término FE sea utilizado como un término “paraguas”, que englobaría a diversas funciones (Tirapu-Ustároz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira y Pelegrín-Valero, 2008; Tirapu-Ustároz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira y Pelegrín-Valero, 2008).

Más allá de dicha pluralidad, existe un común acuerdo entre los diferentes autores, en que el FE puede ser comprendido desde una perspectiva funcional en relación a lo que tales procesos implican, esto es, la regulación del comportamiento, pensamiento y afectividad conforme al logro de metas (Zelazo, Craik y Booth, 2004). De este modo, el control cognitivo implicado en el FE sería crucial para la adaptación del niño a las demandas de su comunidad. En lo referido a las exigencias específicas del contexto escolar, un correcto desarrollo de los procesos de control ejecutivo, posibilitaría al niño reconocer y representar mentalmente las diferentes situaciones problemáticas planteadas por los docentes. Asimismo, tales capacidades posibilitarían al niño tanto el diseño y ejecución de estrategias mentales de resolución de las mismas, como la evaluación y corrección de su rendimiento, en función de las contingencias resultantes de su comportamiento (Howse, Calkins, Anastopoulos, Keane y Shelton, 2003; Duncan, Dowsett, Claessens, Magnuson, Huston, Klebanov, *et al*, 2007; Graziano, Reavis, Keane y Calkins, 2007; McClelland, Cameron, Connor, Farris, Jewkes y Morrison, 2007; Brock *et al*, 2009).

### 3. ESTUDIO DE LA INTERRELACIÓN ENTRE DICHS PROCESOS EN POBLACIONES DE NIÑOS SANOS

Numerosas investigaciones han indagado la relación entre el FE infantil y el desempeño académico de los mismos en Matemáticas (Bull y Scerif, 2001; Espy *et al*, 2004; Bull, Espy y Wiebe, 2008), Lectura (Swanson, 1999; Helland y Asbjørnsen, 2000), y capacidad de resolución de problemas (van der Sluis, de Jong y van der Leij, 2007). En la actualidad existe cierto consenso entre los diversos autores, respecto de la presencia de una relación entre el desempeño ejecutivo y rendimiento académico. No obstante, aún no existe un acuerdo absoluto entre éstos respecto de la correspondencia específica entre ciertos aspectos del FE y el rendimiento en determinados dominios de los currícula académicos.

Por ejemplo, Geary *et al* (2007) realizaron un estudio en el cual evaluaron la relación entre el rendimiento de niños en pruebas matemáticas y su desempeño en tareas de memoria de trabajo (WM) y velocidad de procesamiento (SP). En dicho estudio, los niños fueron separados en tres grupos en función de sus competencias matemáticas. El primer grupo, estaba integrado por niños que mostraban un desempeño matemático disfuncional (DD), el segundo grupo, estaba conformado por niños que evidenciaban un rendimiento bajo (BD) y, finalmente, el tercer grupo estaba integrado por niños que presentaban un rendimiento normal (ND). Geary *et al* (2007) hallaron que los niños con un ND eran más rápidos y tenían mayor precisión a la hora de responder a tareas que presentaban demandas de identificación de conjuntos numéricos, recuperación y retención de información numérica, estimación lineal y capacidad de conteo. Asimismo, la capacidad de reconocimiento de conjuntos numéricos se hallaba relacionada con el desempeño de los mismos en tareas de memoria de trabajo visoespacial. Por otro lado, si bien las puntuaciones para dichas tareas eran semejantes entre niños BD y ND, el primer grupo procesaba dicha información de modo más lento, requiriendo de un esfuerzo mayor en la determinación del tamaño de los conjuntos. Por otro lado, los niños con DD presentaron un bajo rendimiento en estas pruebas. Dicho hallazgo, condujo a estos autores a postular que tales niños presentarían un déficit en la capacidad de representación numérica.

Por otro lado, las evaluaciones en tareas de detección de errores de conteo, evidenciaron que tanto los niños BD como los niños ND podían reconocer los mismos sin dificultades. No obstante, los niños DD fallaban en la detección de dichos errores a razón de 1 de 3 ensayos. Geary *et al* (2007) postularon que tales fallos estarían asociados a una inadecuada intervención del ejecutivo central de la memoria de trabajo (modelo de funcionamiento ejecutivo de Braddley). Asimismo, dicho grupo de niños presentarían dificultades en la correcta recuperación de contenidos aritméticos de la memoria a largo plazo. Finalmente, los niños DD en comparación con los niños BD, presentaban déficits en la inhibición de asociaciones irrelevantes de contenidos en la memoria de trabajo. De este modo, el desempeño más pobre de este grupo se debería en parte a los fallos en el ejecutivo central.

Por otro lado, Marzocchi, Lucangeli, De Meo, Fini y Comoldi (2002), realizaron un estudio en el cual compararon el rendimiento de grupos de niños con y sin déficit de atención, en la resolución de problemas aritméticos redactados con y sin información irrelevante para la resolución de los mismos. Tales autores hallaron que el grupo de niños categorizados como “desatentos” presentaban un rendimiento inferior a los niños categorizados como “normales” en las tareas que presentaban información irrelevante para la resolución del problema. No obstante, el rendimiento de ambos grupos era semejante en los problemas en los cuales no se presentaba información irrelevante desvinculada a la resolución del problema. En función de tales resultados, estos autores postularon que la capacidad de resolución de problemas aritméticos redactados, estaría asociada a la habilidad de inhibición de la información irrelevante para la resolución de los mismos. Es decir, existiría una asociación entre la capacidad de control inhibitorio de representaciones irrelevantes y el rendimiento de los niños en problemas aritméticos redactados.

Desde otra perspectiva, Blair y Razza (2007) realizaron un estudio longitudinal en el cual estudiaron la relación existente entre algunas FE (control de la atención, control inhibitorio) y en rendimiento de niños en tareas de Matemática y Lengua. Los niños fueron evaluados dos veces. La primera de ellas, fue realizada durante el transcurso de su asistencia al jardín (rango de

edad: 3 años y nueve meses a 5 años y 8 meses). La segunda evaluación, se realizó durante el cursado del ciclo preescolar (rango de edad: 5 años y 7 meses a 6 años y 11 meses). Específicamente, se evaluaron las capacidades de *effortful control* (factor temperamental asociado al autocontrol), comprensión de creencias falsas, control inhibitorio, cambio de atención e inteligencia. Los resultados a los cuales arribaron estos autores, mostraron que durante el jardín las puntuaciones de los niños en cambio de atención y control inhibitorio, no predecían el desempeño de los niños en las tareas de reconocimiento fonológico y de letras. No obstante, las puntuaciones en control inhibitorio, se hallaban vinculadas al desempeño en las tareas matemáticas durante ese periodo. Por otro lado, durante el ciclo preescolar, las puntuaciones en control inhibitorio, cambio de atención e inteligencia, se hallaban asociadas a la capacidad literaria de los niños (reconocimiento fonético y de conocimiento de letras). Asimismo, los reportes de maestros de *effortful control*, las puntuaciones en control inhibitorio, cambio de atención, inteligencia y comprensión de falsas creencias durante el período preescolar, se hallaban vinculadas a la capacidad matemática del niño. Tales resultados indicarían que la influencia del FE sobre el desempeño académico, dependería tanto de la competencia académica implicada, como del período evolutivo considerado en el vínculo entre ambos constructos.

Por otro lado, Bull, Espy y Wiebe (2008) realizaron un estudio longitudinal en el cual evaluaron el modo en que el rendimiento de preescolares en la capacidad de memoria a corto plazo, memoria de trabajo y algunas FE (control inhibitorio, flexibilidad cognitiva y planificación), impactaban sobre el desempeño académico de los mismos a los 7 años de edad (3° grado del ciclo primario). Tales autores, hallaron que el desempeño en tareas de memoria a corto plazo y FE se hallaba asociado a un mejor rendimiento inicial de los niños en las habilidades matemáticas y de lectura. Asimismo, dicha superioridad en el rendimiento académico, se sostenía a lo largo de los años de la primaria considerados. Por otro lado, el rendimiento de los niños en las tareas de memoria viso-espacial, operaría como un predictor de la capacidad matemática de los mismos durante la primaria. Asimismo, los análisis correlacionales y de regresión realizados por tales autores, revelaron

que la memoria viso-espacial y la memoria de trabajo operaban como predictores del desempeño matemático infantil en todos los períodos en los cuales éstos fueron evaluados. Finalmente, el resto de las FE (control inhibitorio, flexibilidad, planificación) actuaban como indicadores de la capacidad de aprendizaje en general. Es decir, no se hallarían asociados al rendimiento de un dominio específico.

Desde otra perspectiva, St Clair-Thompson y Gathercole (2006) evaluaron la relación entre el rendimiento en las FE de monitorización, cambio de atención, actualización, inhibición y memoria de trabajo (verbal y espacial) de niños (11 a 12 años) y su respectivo rendimiento académico (Matemática, Lengua, Ciencia). Tales autores hallaron que, al controlar el efecto de la WM sobre el desempeño académico, el rendimiento de los niños en control inhibitorio se encontraba vinculada al desempeño académico en las tres áreas curriculares evaluadas (Matemática, Lengua, Ciencia). Por otro lado, el rendimiento en WM verbal explicaba parte de la varianza del rendimiento en lengua. No obstante, la WM viso-espacial se hallaba estrechamente vinculada al rendimiento en Inglés, Matemáticas y Ciencia. En síntesis, tales resultados evidencian que, en general, existiría una contribución inespecífica de los diversos procesos ejecutivos sobre el desempeño académico infantil.

Por otro lado, Lee, Ee Lynn y Fong (2009) estudiaron la relación entre el rendimiento en memoria de trabajo y algunas FE (inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva) y la representación y solución de problemas redactados en niños (11 años de edad). Tales autores hallaron que el rendimiento de los niños en las tareas de WM, explicaba un 25% de la varianza de la capacidad de representación y resolución de problemas. Por otro lado, el rendimiento en Literatura, explicaría el 20 % de la varianza de tal capacidad. Finalmente, la habilidad para discernir entre relaciones cuantitativas, explicaría otro 10% de dicha variación. En síntesis, los resultados a los cuales arribaron estos autores, evidenciarían una asociación entre el rendimiento en WM y la capacidad de resolución de problemas. Asimismo, tales resultados indicarían que la capacidad de resolver problemas matemáticos presentados verbalmente, se hallaría asociada a la habilidad de decodificar y asignar valores abstractos a las relaciones cuantitativas

postuladas en los diferentes problemas. Tales requisitos en la resolución de problemas estarían basados parcialmente en la capacidad de WM.

Desde otra perspectiva, Latzman, Elkovitch, Young y Clark (2010) hallaron que existiría una demanda específica de los diferentes FE, para competencias académicas diversas. Específicamente, tales autores analizaron la relación entre diferentes FE y el rendimiento de adolescentes (11 a 16 años) en Ciencia, Estudios Sociales, Lectura (vocabulario y comprensión de textos) y Matemática. Los resultados de las diversas sub-pruebas ejecutivas, fueron agrupados utilizando un modelo de análisis factorial (Latzman y Markon, 2009). En función de tal análisis, tales autores identificaron tres componentes ejecutivos denominados: flexibilidad cognitiva, monitorización e inhibición. Dichos constructos se hallaban vinculados al rendimiento de los adolescentes en todos los dominios académicos evaluados. Específicamente, la flexibilidad cognitiva se hallaba asociada a las habilidades en Lectura y Ciencia. Las puntuaciones en el constructo monitorización, se hallaban vinculadas a la capacidad de Lectura y Estudios Sociales. Finalmente, la inhibición se encontraba vinculada a las competencias en Matemática y Ciencia. De esta forma, tales resultados sugerirían que existiría una demanda específica de las diferentes FE, para dominios académicos diversos.

#### 4. CONCLUSIÓN

Los hallazgos observados a través de las diversas investigaciones, indican que existe un vínculo entre ciertos procesos ejecutivos y el rendimiento de los niños en diferentes dominios de lo currícula académicos. No obstante, la relación específica entre ciertos aspectos del funcionamiento ejecutivo y los distintos dominios académicos aún no es clara. Este hecho podría deberse a la variabilidad que existe entre las diferentes pruebas consideradas ejecutivas. Asimismo, los diversos dominios académicos han sido evaluados a través de diversos criterios conforme a la edad de los participantes implicados en los estudios. Este hecho dificultaría el análisis comparativo de las correlaciones halladas entre las diferentes investigaciones.

No obstante, en la actualidad existe cierto consenso respecto del papel que la WM tendría

sobre los procesos básicos implicados en el aprendizaje del cálculo aritmético. La vinculación entre ambos procesos residiría en las demandas cognitivas intrínsecas a las operaciones necesarias para el cálculo aritmético. Es decir, la representación de cantidades numéricas implicadas en el cálculo aritmético, se hallaría asociada a la capacidad de memoria viso-espacial (Geary *et al.*, 2008). Por otro lado, las operaciones de cálculo aritmético requerirían de la utilización de información *on line* y su procesamiento consecuente. Esta actividad estaría fuertemente vinculada con el sistema ejecutivo central de la memoria de trabajo (Passolunghi y Cornoldi, 2008). Asimismo, en lo referido a la relación entre la capacidad de control inhibitorio y la habilidad para resolver problemas redactados o verbales de cálculo aritmético, el control inhibitorio intervendría en tal competencia a través de la supresión de la información irrelevante para solucionar el mismo (Marzocchi, Lucangeli, De Meo, Fini y Comoldi, 2002; Passolunghi, Marzocchi y Fiorillo, 2005).

Desde otra perspectiva, en lo referido al vínculo hallado entre memoria de trabajo y la capacidad de comprensión de textos, la misma podría estar asociada a que tal habilidad requiere de: (a) la utilización de información *on line* de lo descrito progresivamente en los documentos, (b) la capacidad de hacer inferencias que integren y generen sistemas de representaciones actualizadas en función de los datos proporcionados en el documento. Algunos autores han postulado que tales procesos se hallarían vinculados a la actividad del sistema ejecutivo central (Swanson y Ashbaker, 2000; Swanson y Sachse-Lee, 2001). No obstante, existe escaso consenso respecto del grado de participación que otros procesos considerados ejecutivos tendrían en tal actividad (monitorización, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva).

En síntesis, aún no es posible ser concluyente respecto de la existencia de una relación específica entre los diferentes procesos ejecutivos y los diversos dominios académicos. No obstante, existe un común acuerdo respecto de que alteraciones en habilidades vinculadas al FE –tales como la capacidad de recordar y ejecutar instrucciones, inhibir la presencia de estímulos distractores irrelevantes, mantener información *on line* y procesarla–, menguarían las oportunidades de los sujetos de aprender en clase. Este conocimiento, si bien es limitado, presenta

una particular relevancia a nivel de las estrategias didácticas para implementar con aquellos niños que presentarían un rendimiento académico inferior asociado a un déficit en el FE. La utilización en el aula de actividades que eviten la sobrecarga de información en la WM, podría favorecer el aprendizaje de tales niños. De este modo, la reducción de la complejidad y carga de la información para ser retenida, facilitaría el logro de un adecuado rendimiento académico.

Finalmente, quisiéramos concluir destacando la importancia de incrementar el número de investigaciones destinadas al estudio de la vinculación entre FE y DA en poblaciones de niños y adolescentes. Respecto de dicha afirmación, consideramos que la realización de estudios con características metodológicas semejantes (muestra, instrumentos, análisis estadísticos) y la ampliación del número de estudios longitudinales, debería constituir una de las principales metas de las futuras investigaciones. Estimamos que el conjunto de tales trabajos ampliaría la comprensión de la vinculación entre ambos constructos a lo largo del desarrollo y posibilitaría el diseño e implementación de estrategias didácticas específicas que, considerando los recursos cognitivos del sujeto, faciliten el correcto aprendizaje en los diferentes dominios de los currícula académicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Algozzine, B. y Algozzine, K.M. (2009). Facilitating academic achievement through school wide positive behavior support. In W. Sailor, G. Dunlap, G. Sugai y R. H. Horner (Eds.), *Handbook of positive behavior support* (pp. 521–550). New York: Springer.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57, 111–127.
- Blair, C. y Razza, R.P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarden. *Child Dev.*, 78(2), 647–63.
- Blondal, K.S. y Adalbjarnardottir, S. (2009). Parenting practices and school dropout: a

- longitudinal study. *Adolescence*, 44 (176), 729-49.
- Bohanon, H., Fenning, P., Carney, K., Minnis, M., Anderson-Harris, S., Moroz, K., *et al* (2006). School-wide application of urban high school positive behavior support: A case study. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 8, 131-145.
- Brock, L.L., Rimm-Kaufman, S.E., Nathanson, L. y Grimm, K.J. (2009). The contributions of 'hot' and 'cool' executive function to children's academic achievement, learning-related behaviours, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24, 337-349.
- Bull, R., Espy, K.A. y Wiebe, S.A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Dev Neuropsychol.*, 33 (3), 205-28.
- Bull, R. y Scerif, G. (2001). Executive function as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273-293.
- Carlson, S. y Moses, L. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72, 1032-1053.
- Diamond, A., Prevor, M., Callender, G. y Druin, D.P. (1997). Prefrontal cortex cognitive deficits in children treated early and continuously for PKU. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 62 (4, Whole No. 252).
- Duncan, G.J., Dowsett, C.J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A.C., Klebanov, P. *et al* (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428-1446.
- Espy, K.A., McDiarmid, M.M., Cwik, M.F., Stalets, M.M., Hamby, A. y Senn T.E. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Dev Neuropsychol.*, 26 (1), 465-86.
- Garon, N., Bryson, S.E. y Smith, I.M. (2008). Executive Function in Preschoolers: A Review Using an Integrative Framework. *Psychological Bulletin*, 134 (1), 31-60.
- Geary, D.C., Hoard, M.H., Byrd-Craven, J., Nugent, L. y Numtee, C. (2007). Cognitive Mechanisms Underlying Achievement Deficits in Children With Mathematical Learning Disability, *Child Development*, 78 (4), 1343 - 1359.
- Geary, D.C., Hoard, M.K., Nugent, L. Byrd-Craven, J. (2008). Development of number line representations in children with mathematical learning disability. *Dev Neuropsychol.*, 33 (3), 277-99.
- Geary, D.C., Hoard, M.K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability, *Child Dev.*, 78 (4), 1343-59.
- Graziano, P.A., Reavis, R.D., Keane, S.P. y Calkins, S.D. (2007). The role of emotion regulation in children's early academic success. *Journal of School Psychology*, 45, 3-19.
- Helland, T. y Asbjørnsen, A. (2000). Executive functions in dyslexia. *Child Neuropsychology*, 6, 37-48.
- Howse, R.B., Calkins, S.D., Anastopoulos, A.D., Keane, S.P. y Shelton, T.L. (2003). Regulatory contributors to children's kindergarten achievement. *Early Education and Development*, 14 (1), 101-119.
- Lassen, S. R., Steele, M. M. y Sailor, W. (2006). The relationship of school-wide positive behavior support to academic achievement in an urban middle school. *Psychology in the Schools*, 43, 701-712.
- Latzman, R.D., Elkovitch, N., Young, J. y Clark, L. (2010). The contribution of executive functioning to academic achievement among male adolescents. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32 (5), 455 - 462.
- Latzman, R.D. y Markon, K.E. (2009). The factor structure and age-related factorial invariance of the Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS). Manuscript submitted for publication.
- Lee, K., Ee Lynn, N. y Fong, S. (2009). The Contributions of Working Memory and Executive Functioning to Problem Representation and Solution Generation in Algebraic Word Problems, *Journal of Educational Psychology*, 101 (2), 373-387.
- Lee, Y., Sugai, G. y Horner, R. H. (1999). Using an instructional intervention to reduce problem and off-task behaviors. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 1, 195-204.
- Marzocchi, G.M., Lucangeli, D., De Meo, T., Fini, F. y Comoldi, C. (2002). The disturbing effect of irrelevant information on arithmetic problem solving in inattentive children. *Dev Neuropsychol.*, 21 (1), 73-92.
- McClelland, M.M., Cameron, C.E., Connor, C., Farris, C.L., Jewkes, A.M. y Morrison, F.J. (2007). Links between behavioural regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology*, 43 (4), 947-959.
- Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A. y 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, 49–100.
- Norman, D. y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behaviour. In R. Davidson, G. Schwartz, y D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation* (Vol. 4, pp. 1–18). New York: Plenum Press.
- Rueda, M.R., Rothbart, M.K., McCandliss, B.D., Saccomanno, L. y Posner, M.I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proc Natl Acad Sci*, 102 (41), 14931-6.
- Rueda, M.R., Posner, M.I. y Rothbart, M.K. (2005). The development of executive attention: contributions to the emergence of self-regulation. *Dev. Neuropsychol.*, 28 (2), 573-594.
- Rudasill, K.M., Gallagher, K.C. y White, J.M. (2010). Temperamental attention and activity, classroom emotional support, and academic achievement in third grade. *J Sch Psychol.*, 48 (2), 113-34.
- Stright, A.D., Gallagher, K.C. y Kelley, K. (2008). Infant temperament moderates relations between maternal parenting in early childhood and children's adjustment in first grade. *Child Dev.*, 79 (1), 186-200.
- St Clair-Thompson, H.L. y Gathercole, S.E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Q J Exp Psychol (Colchester)*, 59 (4), 745-59.
- Swanson, H. L. y Ashbaker, M. H. (2000). Working memory, short-term memory, speech rate, word recognition and reading comprehension in learning disabled readers: Does the executive system have a role? *Intelligence*, 28, 1–30.
- Swanson, H.L. y Sachse-Lee, C. (2001). A subgroup analysis of working memory in children with reading disabilities: Domain-General or domain-specific deficiency?, *Journal of learning disabilities*, 34 (3), 249-263.
- Passolunghi, M.C. y Cornoldi, C. (2008). Working memory failures in children with arithmetical difficulties. *Child Neuropsychol.*, 14 (5), 387-400.
- Passolunghi, M.C., Marzocchi, G.M. y Fiorillo, F. (2005). Selective effect of inhibition of literal or numerical irrelevant information in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) or arithmetic learning disorder (ALD). *Dev Neuropsychol.*, 28 (3), 731-53.
- Posner, M.I. y Rothbart, M.K. (2005). Influencing brain networks: implications for education. *Trends Cogn Sci.*, 9 (3), 99-103.
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira T. y Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I) *Rev. Neurol.*, 46 (11), 684-692.
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira T. y Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II) *Rev. Neurol.*, 46 (12), 742-750.
- Tuckman, B. W. (2003). The effect of learning and motivation strategies training on collage students achievement. *Journal of collage Student Development*, 44, 430-437.
- 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.
- Westerlund, M. y Lagerberg, D. (2008). Expressive vocabulary in 18-month-old children in relation to demographic factors, mother and child characteristics, communication style and shared reading. *Child Care Health Dev.*, 34 (2), 257-66.
- Zelazo, P.D., Craik, F.I.M. y Booth, L. (2004). Executive function across the life span. *Acta Psychologica*, 115, 167–184.