

Funciones ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. Un estudio exploratorio

DOMINGO GARCÍA-VILLAMISAR y PALOMA MUÑOZ

Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento
Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

Las funciones ejecutivas se pueden definir como las habilidades necesarias para realizar una actividad propositiva, dirigida a una meta, y se considera que están mediatizadas por el córtex prefrontal y frontal. El objetivo de este artículo es analizar la posible relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de niños pertenecientes a la educación primaria. Analizamos los aspectos teóricos relativos a la evaluación implicados en el estudio de las funciones ejecutivas y estudiamos las relaciones entre el logro escolar y las funciones ejecutivas. Se concluye que el bajo rendimiento académico está relacionado con varias disfunciones ejecutivas. Se analizan las posibles repercusiones de estos hallazgos en los programas de recuperación de personas con deficiente rendimiento académico.

Palabras clave: Rendimiento académico. Funciones ejecutivas.

ABSTRACT

Executive functions may be defined as those skills necessary for purposeful, goal-directed activity, and they are generally considered to be largely mediated by the frontal and prefrontal cortices of the brain. The aim of this paper is to analyse the possible relationships between executive functions and school achievement of children in primary school. We consider general theoretical and measurement issues involved in studying executive functions and we analyse the relationships between school achievement and executive functions. We conclude that the poor school achievement is related with several, but not all, measures of executive functions. We analyse the possible repercussion of these findings in the programs of recuperation of people with poor school achievement.

Keywords: School Achievement. Executive Functions.

Introducción

Las «funciones ejecutivas» y sus alteraciones tienen un largo pasado en psicopatología; a pesar de ello, durante estos años, la investigación clínica no se interesó excesivamente por las posibles implicaciones que estas funciones pudieran tener en el desarrollo de ciertos trastornos psicopatológicos. Sin embargo, por fortuna, durante la última década cambió sensiblemente el panorama, al despertarse un creciente interés por el estudio de estas funciones tanto en el ámbito de la neuropsicología como en el de la psicopatología del desarrollo (Roberts *et al.*, 1999). Apelamos a este término para describir un amplio rango de procesos cognitivos posiblemente implicados en la realización de nuevos planes de acción que exigen una secuencia de respuestas, seleccionadas y ordenadas de acuerdo a determinados criterios (Robbins, 1998). Entre estos procesos cabe mencionar la planificación, la iniciación de una actividad, la solución de problemas, la estimación cognitiva, la memoria de trabajo, la inhibición de respuestas inapropiadas en ciertas circunstancias, el desarrollo de memoria prospectiva, manifestar un comportamiento acorde a determinado estado emocional o motivacional, etc. (Burgess, 1997). Las lesiones producidas en la zona frontal del cerebro determinan, en la mayor parte de los casos, la aparición de un conjunto de síntomas que se agrupan bajo el denominado *síndrome frontal*. Este síndrome se caracteriza por la desinhibición, la distraibilidad, la dificultad para llevar a cabo conductas-meta, la desmotivación, la apatía, la irritabilidad, etc., en tanto que otras funciones del cerebro permanecen intactas y bien conservadas (Fuster, 1989; Stuss y Benton, 1986; Baddeley y Della Sala, 1998). A lo largo de los últimos años, la investigación sobre estos procesos se desarrolló principalmente bajo la óptica de la denominada «metáfora frontal» (Pennington, 1997), dada la fuerte asociación entre estas funciones y los lóbulos frontales. No obstante, hay otras partes del cerebro vinculadas también con estas operaciones (Karatekin *et al.*, 2000; Fuster, 1989; Stuss y Benson, 1986).

Similarmente, el estudio de los determinantes del rendimiento académico ha experimentado un notable interés en los últimos años, apreciándose la necesidad de investigar nuevas variables que expliquen el frecuente fracaso escolar y la desmotivación experimentada por numerosos alumnos, pues los modelos actualmente disponibles no dan cuenta de este problema de forma satisfactoria (Sutton y Soderstrom, 1999; Stewart *et al.*, 1999; Covington, 2000). En este artículo se ofrecen algunos datos en apoyo de una nueva línea de investigación que pretende analizar la relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento escolar en la población general.

Disfunciones ejecutivas y psicopatología

La mayor parte de los esfuerzos de la investigación se encaminaron a la identificación de los trastornos mentales asociados a las disfunciones ejecutivas, lo que motivó que de forma gradual apareciesen nuevos resultados muy alentadores. De este modo, en la actualidad, disponemos de un acervo de datos que demuestran una fuerte asociación entre estas disfunciones y diversos trastornos mentales tales como Esquizofrenia (Krabendam, de-Vugt, Derix, Jolles, 1999; Diforio *et al.*, 2000; Riley *et al.*, 2000; Mohamed *et al.*, 1999), Ansiedad y trastornos obsesivos (Toren *et al.*, 2000), Depresión (Fossati *et al.*, 1999; Beblo *et al.*, 2000), Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (Barkley, 1997; Barckley *et al.*, 1999; Houghton *et al.*, 1999; Seidman *et al.*, 2000; Cepeda *et al.*, 2000; Schachar *et al.*, 2000), Problemas de conducta (Speltz *et al.*, 1999), Autismo (Griffith *et al.*, 1999; Ozonoff *et al.*, 1997; Russell, 1999; Russell *et al.*, 1999; Miller y Ozonoff, 1999; García-Villamisar, Muela & Ross, 2000), Síndrome X-frágil (Garner *et al.*, 1999), Enfermedad de Alzheimer (Collete *et al.*, 1999; Traykov *et al.*, 1999), Alcoholismo (Ihara *et al.*, 2000), Daño cerebral traumático (Brooks *et al.*, 1999; Gutentag *et al.*, 1998), Apatía (Fuster, 1989), Síndrome pseudodepresivo (Stuss y Benson, 1986), Síndrome eufórico (Fuster, 1989), Síndrome pseudopsicopático (Stuss y Benson, 1986), etc.

Los resultados de estas investigaciones patentizan la validez de la metáfora central para indagar sobre los procesos ejecutivos anómalos observados en diversas enfermedades psíquicas. Sin embargo, dada la complejidad estructural y funcional de esta región central cerebral, las posibles consecuencias de una lesión en esta área hay que valorarlas siempre en función de la localización y laterización de la lesión (Bishop, 1993). Desde una perspectiva anatómica, diversas investigaciones coinciden en que las lesiones del lóbulo frontal que afectan a las regiones no motoras (zonas dorso-lateral y órbito-frontal) están asociadas a déficits en la función ejecutiva (Joseph, 1990; Pennington & Ozonof, 1996; Bailey *et al.*, 1996; Russell, 1997; Rolls, 1999; Faglioni, 1999; Roberts *et al.*, 1999). Sin embargo, disponemos de otros modelos para la evaluación de estas funciones. En este trabajo, adoptaremos una perspectiva funcional, siguiendo las orientaciones de Baddeley y Della Sala (1998), consistente en evaluar las funciones ejecutivas no tanto desde un punto de vista anatómico, cuanto a través de una serie de tests que han demostrado un alto grado de sensibilidad con estas disfunciones desde una perspectiva funcional.

Definición de las funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas son, en cierta forma, responsables del control de la cognición, y de la regulación de la conducta y del pensamiento. El concepto empírico de funciones ejecutivas se elaboró a partir de la investigación neuropsicológica realizada en pacientes con lesiones prefrontales, principalmente en la región dorsolateral, y en animales de experimentación (Fuster, 1989; Goldman-Rakic, 1997, 1998). Se trata, pues, de un término general que incluye los procesos cognitivos involucrados en la planificación, en el mantenimiento de una meta determinada, en el control de los impulsos, en la memoria de trabajo y en el control de la atención (Pennington y Ozonoff, 1996).

La mayoría de los autores definen las funciones ejecutivas como un conjunto de procesos de control interdependientes y relacionados entre sí. Así, por ejemplo, Lezak (1995) señala estos componentes: volición, planificación, acción propositiva y ejecución efectiva; Duncan (1995), Duncan y cols. (1996) definen las funciones ejecutivas como las habilidades necesarias para mantener un conjunto de estrategias de soluciones de problemas, con el fin de alcanzar una meta futura. Estos autores proponen el término ignorancia de metas (*goal neglect*) para referirse al olvido de metas concretas necesarias para la realización de ciertas tareas que sufren los sujetos afectados por una lesión prefrontal o con bajas puntuaciones en los tests de inteligencia fluida. Pennington y Ozonoff (1996) atribuyen a éstos una función coordinadora de los diversos procesos cognitivos dentro de un marco interactivo. La investigación ha reducido estos procesos ejecutivos a dos categorías principales. De una parte, la habilidad para mantener y manipular información a corto plazo necesaria para ejecutar una acción posterior (memoria de trabajo); y de otra, la destreza para inhibir una acción inapropiada. Por ello, y de acuerdo al grupo de Pennington, las disfunciones ejecutivas se refieren a una alteración de la planificación y de la ejecución de comportamientos complejos debida a limitaciones de la memoria de trabajo o, tal vez, en algunos casos, a un déficit de inhibición específico. Definiremos de forma más precisa estos dos términos.

Memoria de trabajo

La definición de memoria de trabajo es sumamente compleja, a juzgar por los diversos modelos explicativos alternativos entre sí existentes (Miyake y Shah, 1999). Alan Baddeley —uno de los autores más influyentes y

que más ha contribuido a la definición de este constructo— sostiene que la memoria de trabajo está formada por un conjunto de elementos cognitivos que permiten a los seres humanos comprender y representar mentalmente su ambiente más inmediato, retener la información con respecto a su experiencia pasada más reciente, ser capaz de adquirir nuevos conocimientos para solucionar problemas, formular metas y actuar de acuerdo a esas metas (Baddeley y Logie, 1999). Desde un punto de vista estructural, la mayor parte de los autores suscribe el modelo de Baddeley y Logie (1999), que postulan tres componentes: viso-espacial, fonológico y ejecutivo central. De estos componentes, el ejecutivo central es el más importante por su papel de coordinador, aunque es el menos conocido (Miyake y Shah, 1999; Duff, 2000). Otras características importantes de la memoria de trabajo son la capacidad o amplitud, el mantenimiento de la información durante un cierto tiempo, y el nivel de arousal o de activación durante el proceso de trabajo (Baddeley y Logie, 1999; Cowan, 1999; Duff, 2000; Rowe *et al.*, 2000; Towse *et al.*, 2000; Carpenter *et al.*, 2000). En la Tabla 1 se exponen las demandas de memoria de trabajo que requieren las tareas ejecutivas aplicadas en esta investigación.

Inhibición

La realización exitosa de una buena parte de las tareas involucradas en los procesos ejecutivos requiere la omisión de respuestas prepotentes incorrectas. Esta omisión exige, a su vez, una cierta capacidad de inhibición (Arbuthnott y Campbell, 2000; Dowsett y Livesey, 2000; Arbuthnott y Frank, 2000; Weisbrod *et al.*, 2000; Welsh *et al.*, 1999). En la Tabla 1 se exponen los procesos de inhibición observados en las diferentes tareas que fueron utilizadas en esta investigación. Tal como se puede observar, las pruebas de Wisconsin Card Sorting Test, la Torre de Londres y el Test de Stroop incluyen posibles respuestas prepotentes que será necesario inhibir para la realización efectiva de las tareas.

Interacción entre memoria de trabajo e inhibición

A la luz de lo expuesto en el párrafo anterior, y siguiendo a Pennington & Ozonoff (1996), las tareas ejecutivas ofrecen respuestas competitivas entre diferentes alternativas y el éxito en las mismas depende tanto de la inhibición de las respuestas prepotentes incorrectas como de los procesos de

Tabla 1
Respuestas prepotentes, respuestas alternativas y demandas de memoria de trabajo en las tareas ejecutivas aplicadas en esta investigación

<i>Tarea</i>	<i>Respuesta prepotente</i>	<i>Respuesta correcta</i>	<i>Demanda de memoria de trabajo</i>
Wisconsin Card Sorting Test	Ordenar según la categoría anterior exitosa	Ordenar según la nueva categoría	Utilizar el feedback para determinar la categoría correcta
44 Torre de Londres	Poner el disco directamente en la clavija-meta	Poner el disco en posiciones intermedias antes de la clavija-meta	Retener posibles movimientos futuros para lograr la meta, mientras realiza movimientos de aproximación
Test de Stroop	Leer la palabra	Decir el color	Recordar las instrucciones iniciales y aplicarlas al contexto actual

Nota: Esta tabla se desarrolló con modificaciones a partir de Roberts y Pennington (1996).

memoria de trabajo necesarios para emitir las respuestas correctas. Una cuestión todavía no resuelta es dilucidar la posible interacción entre ambos constructos; esto es, aclarar la relación entre los procesos de memoria de trabajo utilizados para alcanzar las respuestas correctas y la inhibición presumiblemente exhibida para suprimir las respuestas prepotentes incorrectas.

De acuerdo con Phillips (1997), las tareas destinadas a la evaluación de las funciones ejecutivas deben reunir tres criterios: que sean novedosas, que exijan cierto esfuerzo y que requieran el concurso de los procesos de la memoria de trabajo para su resolución. Las tareas aplicadas en esta investigación (WCST, Torre de Londres y el Test de Stroop) satisfacen estos criterios: era la primera vez que los sujetos afrontaban este tipo de tareas, exigen un considerable esfuerzo mental para su resolución y están fuertemente comprometidas con la memoria de trabajo (ver Tabla 1).

Funciones ejecutivas y rendimiento escolar

Posiblemente, el interés suscitado por las funciones ejecutivas esté motivado por la suposición de que los procesos implícitos durante su evaluación fueran una representación de algunos procesos puestos en funcionamiento fuera de la situación estricta de test. Sin embargo, esta asunción no está comprobada empíricamente de forma satisfactoria, por lo que los principales tests que evalúan las funciones ejecutivas carecen de validez ecológica demostrada. Por ello, uno de los objetivos de este trabajo fue explorar la posible relación entre funciones ejecutivas y rendimiento escolar, con el fin de aportar nuevos datos referentes a la validez ecológica de los procesos ejecutivos en población general. Numerosas investigaciones han demostrado en las últimas décadas una asociación muy estrecha entre inteligencia y rendimiento escolar (McDermot, 1999; Covington, 2000, para una revisión). Por otra parte, algunos autores (Rabitt, 1997; Phillips, 1997; Carpenter *et al.*, 1990; Duncan, 1995) postularon una cierta relación entre inteligencia fluida (Factor *g*) y el rendimiento en los tests que evalúan las funciones ejecutivas. Aunque el hecho de que dos constructos (inteligencia y rendimiento en tareas ejecutivas) estén asociados no implica necesariamente una relación funcional, no obstante, parece lógico esperar que si la inteligencia general está relacionada con el rendimiento escolar, las funciones ejecutivas también aparezcan asociadas, máxime cuando se ha demostrado ya que algunos componentes anómalos de las funciones ejecutivas están relacionados con la dificultad de aprendizaje de la lectura (Chiappe *et*

al., 2000; Purvis y Tannock, 2000) o en la solución de problemas (Passolunghi *et al.*, 2000).

MÉTODO - Sujetos

Participaron en esta investigación 61 estudiantes de ambos sexos, que cursaban 2.º y 3.º ciclo de Educación Primaria en el colegio María Auxiliadora de Madrid. La participación de los niños fue voluntaria y se obtuvo la correspondiente autorización para la realización de las diversas pruebas. La composición por sexos en el segundo ciclo fue de 13 niños y 25 niñas y en el tercer ciclo fue 9 niños y 14 niñas. No se apreciaron diferencias en cuanto al sexo ($\chi^2 = .150$; $p = .45$). La media de edad del segundo ciclo fue de 9.21 ($\sigma = .74$) y la del tercer ciclo fue de 11.48 ($\sigma = .51$). La diferencia de edad fue estadísticamente significativa ($t_{(59)} = -15.52$; $p < .0001$).

Instrumentos y tareas

- Wisconsin Card Sorting Test-R (WCST-R, Heaton, Chelune, Talley *et al.*, 1993; Versión experimental española: García-Villamisar y Polaino-Lorente, 1995). El WCST evalúa los déficits de la función ejecutiva. Discrimina entre pacientes que tienen lesiones del lóbulo frontal y personas sanas, tanto en adultos (Robinson *et al.*, 1980) como en niños (Chelune & Baer, 1986). Esta prueba requiere que los sujetos ordenen una serie de tarjetas de acuerdo a unas reglas que cambian periódicamente sin que el sujeto tenga conocimiento *a priori*. Las variables que se cuantifican en esta prueba son: N.º de errores; Respuestas perseverantes, Errores perseverantes y Errores no perseverantes. La variable dependiente seleccionada para el estudio que presentamos aquí es el número de respuestas perseverantes que emite el sujeto. Las respuestas perseverantes se definen como el número de tarjetas que el sujeto ordena de acuerdo con el criterio seguido en la categoría previa, independientemente del feedback negativo recibido del experimentador. Esta variable es el mejor predictor de la disfunción prefrontal (Ozonoff & McEvoy, 1994).

- Dysexecutive Questionnaire (DEX, Burgess *et al.*, 1996). Los síntomas disejecutivos fueron investigados por medio del Cuestionario DEX. Una versión del cuestionario fue contestada por el tutor de cada sujeto, y otra versión fue cumplimentada por los propios sujetos. El Cues-

tionario DEX consta de 20 ítems referidos a los problemas más comunes asociados al síndrome disejecutivo, tales como «Yo tengo dificultad para retener algo *in mente* y me distraigo con facilidad». Cada ítem se puntúa en una escala de 5 puntos dispuesta en un formato tipo Lickert que abarca desde 0 («nunca») a 4 («muy a menudo») puntos. Hay dos versiones de la escala. Una es de tipo auto-informe y otra que se aplica a gente cercana a los sujetos. Cuantos más puntos se alcancen, más posibilidad hay de padecer una posible disfunción ejecutiva. La puntuación máxima es de 80 puntos. El cuestionario goza de buenas propiedades psicométricas (Wilson *et al.*, 1997). En esta investigación realizamos una versión para niños del DEX, con autorización de los autores. Las propiedades psicométricas fueron igualmente aceptables, y la estructura factorial resultó configurada por los siguientes factores: Inhibición, Memoria ejecutiva, Afecto negativo, Intencionalidad y Afecto positivo, representativas de las principales áreas del síndrome frontal: emocional o personalidad, motivacional, conductual y cognitiva (García-Villamizar y Wilson & Muñoz, en preparación).

- **Torre de Londres.** La Torre de Londres (Shallice, 1982) evalúa la capacidad de solución de problemas en el contexto de las funciones ejecutivas. La tarea comprende 12 problemas, que requieren que el niño realice una serie limitada de movimientos con tres bolas de colores (amarillo, rojo y verde) para alcanzar una disposición de las bolas semejante a la mostrada en una lámina de color, que sirve de muestra. Cuando el niño falla al realizar un movimiento, tiene la oportunidad de comenzar de nuevo desde el principio. Hay dos tipos de puntuación final: el número de aciertos y la puntuación total lograda al combinar el número de aciertos con el tiempo utilizado. De acuerdo con Anderson (1998), la Torre de Londres es una de las pocas medidas de las funciones ejecutivas asociadas a las lesiones del lóbulo frontal en niños.

- **Stroop. Test de colores y palabras** (Golden, 1978). El test de Stroop es una prueba de flexibilidad cognitiva, que evalúa la capacidad de cambio de estrategia inhibiendo la respuesta habitual y ofreciendo una nueva respuesta ante nuevas exigencias estímulares. El test comprende tres tareas. Primera: la que contiene nombres de colores (ROJO, VERDE, AZUL) impresos en tinta negra; Segunda: la que está formada por filas de X impresas en colores distintos (ROJO, AZUL, VERDE); y Tercera, la que contiene nombres de colores (ROJO, VERDE, AZUL) que se presentan impresos en un color distinto al que corresponde a la palabra escrita. La variable más

significativa desde el punto de vista psicopatológico es la «resistencia a la interferencia», de tal suerte que cuanto más puntúa en la variable Interferencia, más resistencia se ofrece a la interferencia (Golden, 1978).

- Otras pruebas estandarizadas. Con el objeto de controlar determinadas variables relacionadas con el rendimiento escolar, se aplicaron una serie de pruebas complementarias de personalidad (EPQ-J, Eysenck y Eysenck, 1992), Ansiedad Rasgo-Estado (Bentler *et al.*, 1992) e Inteligencia fluida (Matrices Progresivas de Raven, Raven, 1990).

Diseño

Se utilizó un diseño intersujetos con dos variables independientes (rendimiento académico con tres niveles: alto, medio y bajo) y ciclo de enseñanza —con dos niveles: 2.º ciclo (cursos 3 y 4) y 3.º ciclo (cursos 5.º y 6.º)—. Las variables dependientes fueron:

RP: Respuestas perseverantes en WCST

TLA: Aciertos en Torre de Londres

TLTO: Puntuación total en Torre de Londres

AUTODEX: Puntuación total en el Cuestionario DEX (Auto)

HETERODEX: Puntuación total en el Cuestionario DEX (Hetero)

DIFAUTHET: Diferencia entre las puntuaciones totales Auto vs. Hetero del Cuestionario DEX.

INTERF: Puntuación total en Interferencia en el Test de Stroop.

Variables de control

Se procuró equipar los grupos en cuanto a la introversión, extroversión, ansiedad-rasgo, ansiedad-estado y sexo de los sujetos.

De acuerdo al análisis de varianza realizado, no se detectaron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a Introversión ($F_{(2)} = .37$; $p = .69$), Extroversión ($F_{(2)} = 1.37$; $p = .26$), Ansiedad-rasgo ($F_{(2)} = .192$; $p = .15$), Ansiedad-estado ($F_{(2)} = 2.51$; $p = .09$) e Inteligencia general ($F_{(2)} = 2.67$; $p = .08$). Tampoco se detectaron diferencias en cuanto al sexo de los sujetos, tal como expusimos anteriormente.

Hipótesis general

Se espera una fuerte asociación entre las disfunciones de los procesos ejecutivos y el bajo rendimiento académico. Esta asociación será mayor a medida que aumenta la edad de los sujetos y las exigencias académicas.

Resultados

En la Tabla 2 se ofrecen los resultados alcanzados en las diversas pruebas experimentales.

Los resultados del ANOVA confirmaron parcialmente nuestra hipótesis, dado que no se alcanzaron diferencias significativas en todas las variables ejecutivas. Se detectó un efecto significativo en cuanto a la Puntuación total en el Cuestionario DEX (versión autoinforme) ($F_{(2)} = 6.44$; $p = .003$); en la Puntuación total en la Torre de Londres ($F_{(2)} = 3.31$; $p = .04$); y en el Número de respuestas perseverantes del WCST ($F_{(2)} = 6.08$; $p = .004$). El contraste Scheffe *post hoc* puso de manifiesto la existencia de diferencias significativas al nivel del 5% entre el rendimiento académico alto vs. bajo en cuanto las tres variables señaladas anteriormente, evidenciándose no sólo que las puntuaciones más altas en disfunciones ejecutivas están asociadas al bajo rendimiento escolar, sino también que esta asociación es más intensa a medida que se incrementan las dificultades académicas.

Discusión

El primer hallazgo de esta investigación fue que el bajo rendimiento escolar está asociado a determinadas disfunciones ejecutivas, evaluadas tanto a nivel de tests y pruebas diagnósticas como a través de cuestionarios. Además, a medida que se incrementaron las dificultades académicas, esta asociación fue todavía más estrecha. Tanto la prueba Torre de Londres como el WCST se fundamentan en dos procesos ejecutivos de gran relieve: la inhibición de respuestas prepotentes y la memoria de trabajo. El hecho de que los resultados negativos alcanzados en estas dos pruebas estén asociados al fracaso escolar sugiere una posible vinculación entre estos procesos y el bajo rendimiento académico, lo cual debería ser tenido en cuenta a la hora de aplicar los programas de recuperación a estos estudiantes. Por otra parte, llama la atención la significativa asociación entre la sintomatología disejecutiva observada por los propios niños a través del Cuestionario DEX y el

Tabla 2
Puntuaciones medias y desviaciones típicas alcanzadas en las diversas pruebas aplicadas

		Rendimiento académico 2.º Ciclo			Rendimiento académico 3.º Ciclo		
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
EP (Errores perseverantes en WCST-R)	\bar{x}	7,09	10,38	9,15	5,33	7,75	23,00
	σ	6,53	5,89	4,52	5,68	9,74	15,54
TLA (Aciertos Torre de Londres)	\bar{x}	6,90	6,77	6,77	7,33	7,25	7,00
	σ	1,13	1,23	1,96	1,32	1,50	1,90
TLTOT: Puntuación total en Torre de Londres	\bar{x}	21,81	21,77	20,85	25,33	27,25	20,83
	σ	3,46	2,95	2,23	2,87	2,36	3,54
AUTODEX: PT en el Cuestionario DEX (Auto)	\bar{x}	24,00	18,77	28,85	16,67	32,25	26,17
	σ	10,19	10,48	9,45	8,73	1,50	4,31
HETERODEX: PT en el Cuestionario DEX (Hetero)	\bar{x}	18,00	28,15	47,00	8,44	33,75	42,17
	σ	8,43	17,17	7,83	7,05	10,78	10,09
AUTODEX-HETERODEX	\bar{x}	6,00	-9,38	-18,15	18,22	-1,50	-26,00
	σ	14,17	23,90	10,71	12,49	6,60	13,45
INTERF: Puntuación total Test de Stroop	\bar{x}	10,67	8,87	6,55	9,90	11,32	9,52
	σ	6,90	4,65	4,47	6,21	4,90	7,65

bajo rendimiento escolar. Este hallazgo nos permite hipotetizar que la disfunción de los procesos ejecutivos tiene una honda repercusión psicológica a nivel interno —no siempre observable exteriormente— y que esta disfunción causa una profunda perturbación cognitiva y conductual en los niños afectados. Por esta razón, es aconsejable que los profesionales ayuden a resolver estos problemas con ayuda de programas especializados de tipo psicoterapéutico.

El segundo hallazgo que aporta este trabajo —referente a la escasa uniformidad mostrada por las diversas variables aquí analizadas en relación al fracaso escolar— sienta las bases de un posible fraccionamiento de los procesos ejecutivos, al menos con respecto a la disfunción cognitiva. El hecho de que se haya demostrado desde un punto de vista ecológico una asociación entre ciertas variables ejecutivas y el bajo rendimiento escolar, mientras que no se apreció esta asociación con otras variables pertenecientes al mismo constructo, induce a suponer una cierta diversidad funcional de los procesos ejecutivos, fruto tal vez de una posible ubicación diferenciada a nivel estructural en consonancia con los hallazgos de Burgess *et al.* (1998).

En suma, los resultados ofrecidos por este trabajo abren nuevas vías de análisis del problema del fracaso escolar y ponen al descubierto la relación entre ciertos procesos ejecutivos y el rendimiento académico. Serán necesarios nuevos trabajos que contrasten a nivel de laboratorio los hallazgos aquí alcanzados.

Bibliografía

- Anderson, V. (1998). Assessing executive functions in children. Biological, Psychological and Developmental Considerations. *Neuropsychological Rehabilitation*, 8, 3, 319-351.
- Arbuthnott, K. y Campbell, J. D. (2000). Cognitive inhibition in selection and sequential retrieval. *Memory and Cognition*, 28 (3): 331-340.
- Arbuthnott, K. y Frank, J. (2000). Executive control in set switching: Residual switch cost and task-set inhibition. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 54 (1): 33-41.
- Baddeley, A. y Della-Salla, S. (1998). Working memory and executive control. En Roberts *et al.*, *op. cit.*
- Baddeley, A. y Logie, R. (1999). Working memory: The Multiple-Component Model. En A. Miyake y P. Shah, *op. cit.*

- Bailey, A., Phillips, W. & Rutter, M. (1996). Autism: towards and integration of clinical, genetic, neuropsychological and neurobiological perspectives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 1, 89-126.
- Barkley, A. (1997). *ADHD and the nature of self control*. New York, Guilford Press.
- Barkley, R. A. (1999). Response inhibition in attention-deficit hyperactivity disorder. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Review*, 5 (3): 177-184.
- Beblo, T., y Herrmann, M. (2000). Neuropsychological deficits in depressive disorders. *Fortschritte der neurologie psychiatrie*, 68 (1): 1-8, 9-11.
- Bentler, *Cuestionario de Ansiedad-Rasgo-Ansiedad-Estado*. TEA.
- Bishop, D. V. M. (1993). Annotation. Autism, executive functions and theory of mind: A neuropsychological perspective. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34, 279-293.
- Brooks, J., Fos, L. A., Greve, K. W. y Hammond, J. S. (1999). Assessment of executive function in patients with mild traumatic brain injury. *Journal of Trauma Injury Infection and Critical care*, 46 (1): 159-163.
- Burgess, P. W. (1997). Theory and Methodology in Executive Function Research. En P. Rabbit (ed.), *Methodology of frontal and Executive Function*. Psychology Press.
- Burgess, P. W., Alderman, N., Wilson, B. A., Evans, J. J. y Emslie, H. (1996). The Dysexecutive Questionnaire. En B. A. Wilson *et al.*, *Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome*. Bury St. Edmunds, U. K. Thames Valley Test Company.
- Burgess, P. W., Alderman, N., Evans, J., Emslie, H. y Wilson, B. A. (1998). The ecological validity of tests of executive function. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4 (6): 547-558.
- Carpenter, P. A., Just, M. A., y Shell, P. (1990). What on intelligence test measures: A theoretical account of processing in the Raven Progressive Matrices Test. *Psychological Review*, 97, 234-248.
- Carpenter, P. A., Just, M. A., y Reichie, E. D. (2000). Working memory and executive function: evidence from neuroimaging. *Current Opinion in Neurobiology*, 10 (2): 195-199.
- Cepeda, N. J., Cepeda, M. L., y Kramer, A. F. (2000). Task switching and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 28 (3): 213-226.
- Chelune, G. J. & Baer, R. A. (1986). Development norms of Wisconsin Card Sorting Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8, 212-289.
- Chiappe, P., Hasher, L. & Siegel, L. S. (2000). Working memory, inhibitory control, and reading disability. *Memory and Cognition*, 28, 1, 8-17.

- Collette, F., Van der Linden, M. y Salmon, E. (1999). Executive dysfunction in Alzheimer's disease. *Cortex*, 35 (1): 57-72.
- Covington, M. V. (2000). Goal Theory, motivation, and school achievement: An Integrative review. *Annual Review of Psychology*, 51: 171-200.
- Cowan, N. (1999). An embedded-processes model of working memory. En Miyake y Shah, *op. cit.*
- Diforio, D., Walker, E. F. y Kestler, L. P. (2000). Executive functions in adolescents with schizotypal personality disorder. *Schizophrenia Research*, 42 (2): 125-134.
- Dowsett, S. M. y Livesey, D. J. (2000). The development of inhibitory control in preschool children: Effects of «executive skills» training. *Developmental Psychobiology*, 36 (2): 161-174.
- Duff, S. C. (2000). What's working in working memory: A role for the Central Executive. *Scandinavian Journal of Psychology*, 41 (1): 9-16.
- Duncan, J. (1995). Attention, Intelligence, and the Frontal Lobes. En M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences*, Cambridge, MIT Press.
- Duncan, J., Emillie, H. y Williams, P. (1996). Intelligence and frontal lobe: The organization of goal-directed behaviour. *Cognitive Psychology*, 30, 257-303.
- Eysenck, H. J. y Eysenck, S. G. B. (1992). *Cuestionario de Personalidad para niños y adultos*, TEA.
- Fossati, P., Amar, G., Raoux, N., Ergis, A. M. y Allilaire, J. F. (1999). Executive functioning and verbal memory in young patients with unipolar depression and schizophrenia. *Psychiatry Research*, 89 (3): 171-187.
- Fuster, J. (1989). *The Frontal Cortex: Anatomy, Physiology, and Neuropsychology of the Frontal Lobe*, 2.ª ed., New York, Raven Press.
- García-Villamisar y Polaino-Lorente, A. (1995). *WCST. Versión española* (edición experimental, no publicada). Departamento de Personalidad, Evaluación y Psicología Clínica. Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid.
- García-Villamisar, D., Muela, C. & Ross, D. (2000). An Experimental Study of Relationships between Working Memory, Executive Functions and Rehabilitation Status of Adults with Autism in Working Settings. Ponencia presentada en el Congreso Europeo de Autismo, Glasgow, 19-20 de mayo de 2000.
- García-Villamisar, D. y Wilson, B. (en preparación). Versión española del Cuestionario DEX para niños.
- Garner, C., Callias, M. y Turk, J. (1999). Executive function and theory of mind performance of boys with fragile-X syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 43 part. 6: 466-474.

- Goldaman-Rakic, P. S. (1997). Architecture of the Prefrontal Cortex and the Central Executive. *Annals of the New York of the Human Prefrontal Cortex*, vol. 769, 71-83.
- Goldaman-Rakic, P. S. (1998). The prefrontal landscape: implication for functional architecture for understanding human mentation and the central executive. En Roberts *et al.*, *op. cit.*
- Golden, C. J. (1978). *Stroop color and Word Test. A manual for clinical and experimental uses*. Wood Dale, Illinois, Stoelting Co. (Versión española, TEA, 1994).
- Griffith, E. M., Pennington, B. F., Wehner, E. A. y Rogers, S. J. (1999). Executive functions in young children with autism. *Child Development*, 70 (4): 817-832.
- Gutentag, S. S., Naglieri, J. A. y Yeates, K. O. (1998). Performance of children with traumatic brain injury on the cognitive assessment system. *Assessment*, 5 (3): 263-272.
- Houghton, S., Douglas, G., West, J., Whiting, K., Wall, M., Langsford, S., Powell, L. y Carroll, A. (1999). Differential patterns of executive function in children with attention-deficit hyperactivity disorder according to gender and subtype. *Journal of Child Neurology*, 14 (12): 801-805.
- Ihara, H., Berrios, G. E. y London, M. (2000). Group and case study of the dysexecutive syndrome in alcoholism without amnesia. *Journal of Neurosurgery and Psychiatry*, 68 (6): 731-737.
- Joseph, R. (1990). *Neuropsychology, Neuropsychiatry and Behavioral Neurology*, NY, Plenum Press.
- Karatekin, C., Lazareff, J. A. y Asarnow, R. F. (2000). Relevance of the cerebellar hemispheres for executive functions. *Pediatric Neurology*, 22 (2): 106-112.
- Krabbendam, L., de Vugt, M. E., Derix, M. M. A. y Jolles, J. (1999). The Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome as a tool to assess executive functions in schizophrenia. *Clinical Neuropsychologist*, 13 (3): 370-375.
- McDermott, P. S. (1999). National scales of differential learning behaviors among American children and adolescents. *School Psychology Review*, 28 (2): 280-291.
- Miller, J. N. y Ozonoff, S. (2000). The external validity of Asperger disorder: Lack of evidence from the domain of neuropsychology. *Journal of Abnormal Psychology*, 109 (2): 227-238.
- Miyake, A. & Shah, P. (1999). *Models of working memory*. Cambridge University Press.
- Mohamed, S., Fleming, S., Penn, D. L. y Spaulding, W. (1999). Insight in schizophrenia: Its relationship to measures of executive functions. *Journal of nervous and mental disease*, 187 (9): 525-531.

- Ozonoff, S. & McEvoy, R. E. (1994). A longitudinal study of executive function and theory of mind development in autism. *Development and Psychopathology*, 6, 415-1105.
- Passolunghi, M. C., Cornoldi, C. y De Liberto, S. (1999). Working memory and intrusions of irrelevant information in a group of specific poor problem solvers. *Memory and Cognition*, 27, 5, 779-790.
- Pennington, B. (1997). Dimensions of Executive Functions in Normal and Abnormal Development. En Norma A. Krasnegor, G. R. Lyon y P. S. Goldman-Rakic (Eds.), *Developmental of the Prefrontal Cortex: Evolution, Neurobiology and Behavior*, Paul H. Brookes, London.
- Pennington, B. F. & Ozonoff, S. (1996). Executive Functions and Developmental Psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 51-87.
- Phillips, L. H.: Do «Frontal tests» measure executive function? Issues of assessment and evidence from Fluency Tests. En P. Rabbit, *op. cit.*
- Purvis, K. L. & Tannock, R. (2000). Phonological processing, not inhibitory control, differentiates ADHD and reading disability. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39 (4): 485-494.
- Rabbit, P. (1997). Introduction. En P. Rabbit, *op. cit.*
- Rabbit, P. (1997). *Methodology of frontal and executive functions*. Psychology Press.
- Russell, J. (1997). *Autism as an Executive Disorder*. Oxford University Press.
- Raven, J. C. (1990). *Standard Progressive Matrices*. TEA.
- Rile, E. M., McGovern, D., Mockler, D., Doku, V. C. K., Oceallaigh, S., Fannon, D. G., Tennakoon, L., Santamaría, M., Soni, W., Morris, R. G. y Sharma, T. (2000). Neuropsychological functioning in first-episode psychosis - evidence of specific deficits. *Schizophrenia Research*, 43 (1): 47-55.
- Roberts, A. C., Robbins, T., W. y Weiskrantz, L. (1998). *The Prefrontal Cortex. Executive and Cognitive Functions*. Oxford University Press.
- Robins, E. W. (1998). Dissociating Executive Functions of the Prefrontal Cortex. En Roberts *et al.*, *op. cit.*
- Robinson, A. L., Heaton, R. K., Lehman, R. A. W. & Stilson, D. W. (1980). The utility of the Wisconsin Card Sorting Test in detecting and localising frontal lobe lesions. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 48, 605-614.
- Rolls, E. (1999). *The brain and emotion*. Oxford University Press.
- Rowe, J. B., Toni, I., Josephs, O., Frackowiak, R. S. J. y Passingham, R. E. (2000). The prefrontal cortex: Response selection or maintenance within working memory? *Science*, 288 (5471): 1656-1660.
- Russell, J., Saltmarsh, R. y Hill, E. (1999). What do executive factors contribute to the failure on false belief tasks by children with autism? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 40 (6): 859-868.

- Schachar, R., Mota, V. L., Logan, G. D., Tannock, R. y Klim, P. (2000). Confirmation of an inhibitory control deficit in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 28 (3): 227-235.
- Seidman, L. J., Biederman, J., Monuteaux, M. C., Weber, W. y Faraone, S. V. (2000). Neuropsychological functioning in nonreferred siblings of children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 109 (2): 252-265.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 198, 199-209.
- Speltz, M. L., De Klyen, M., Calderoon, R., Greenberg, M. T. y Fisher, P. A. (1999). Neuropsychological characteristics and test behaviors of boys with early onset conduct problems. *Journal of Abnormal Psychology*, 108 (2): 315-325.
- Stewart, S. M., Bond, M. H., Deeds, O., Westrick, J. y Wong, C. M. (1999). Predictors of high school achievement in a Hong Kong international school. *International Journal of Psychology*, 34 (3): 163-174.
- Stuss, D. T. y Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York, Raven Press.
- Sutton, A. y Soderstrom, I. (1999). Predicting elementary and secondary school achievement with school-related and demographic factors. *Journal of Educational Research*, 92 (6): 330-338.
- Toren, P., Sadeh, M., Wolmer, L., Eldar, S., Koren, S., Weizman, R. y Laor, L. (2000). Neurocognitive correlates of anxiety disorders in children: A preliminary report. *Journal of Anxiety Disorders*, 14 (3): 239-247.
- Towse, J. N., Hitch, G. J. y Hutton, U. (2000). On the interpretation of working memory span in adults. *Memory and Cognition*, 28 (3): 341-348.
- Traykov, L., Marcic, P., Dalla Barga, G. y Boller, F. (1999). Neuropsychology of Alzheimer's disease. *Revue neurologique*, 155 Suppl. 4: 4S38-4S43.
- Weisbrod, M., Kiefer, M., Marzinzik, F. y Spitzer, M. (2000). Executive control is disturbed in schizophrenia: Evidence from event-related potentials in a Go/No-Go task. *Biological Psychiatry*, 47 (1): 51-60.
- Welsh, M. C., Satterlee, Cartmell, T. y Stine, M. (1999). Towers of Hanoi and London: Contribution of working memory and inhibition to performance. *Brain and Cognition*, 41 (2): 231-242.
- Ylvisaker, M. y DeBonis, D. (2000). Executive function impairment in adolescence: TBI and ADHD. *Topics in Language Disorders*, 20 (2): 29-57.