

Funciones ejecutivas y alta capacidad intelectual

Sylvia Sastre-Riba, Lourdes Viana-Sáenz

Introducción. La alta capacidad intelectual es un proceso en desarrollo en el que las funciones ejecutivas (inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad) desempeñan un papel en la manifestación óptima de su potencial.

Objetivo. Explorar la eficacia del funcionamiento ejecutivo entre los perfiles de alta capacidad de superdotación y talento (convergente o divergente).

Sujetos y métodos. Se estudiaron 78 niños con alta capacidad intelectual de 8-15 años con perfiles de superdotación ($n = 21$), talento convergente ($n = 39$) o talento divergente ($n = 18$). Se administró la batería de aptitudes diferenciales y generales o el *Differential Aptitude Test* (según la edad) y el test de pensamiento creativo de Torrance, además del test de clasificación de tarjetas de Wisconsin, el test de Corsi y el test *go-no go* mediante la plataforma *Psychology Experiment Building Language*. Se realizó un análisis multivariado de la varianza para conocer la relación entre función ejecutiva y perfil intelectual.

Resultados. Se obtienen diferencias significativas entre los perfiles estudiados y las funciones ejecutivas de flexibilidad e inhibición, pero no en la memoria de trabajo.

Conclusión. La memoria de trabajo es similar entre los perfiles estudiados, pero el perfil complejo de superdotación muestra mejor funcionamiento ejecutivo, con mayor flexibilidad e inhibición que el talento, especialmente el convergente.

Palabras clave. Alta capacidad intelectual. Correlatos estructurales y funcionales. Creatividad. Desarrollo. Funciones ejecutivas. Gestión de recursos. Neuroconstructivismo. Superdotación. Talento.

Introducción

La actual aproximación a la naturaleza y funcionamiento de la alta capacidad intelectual enfatiza su configuración multidimensional de habilidades intelectuales convergentes y divergentes, que se manifiesta en perfiles de superdotación o talento según su complejidad. Podría esperarse que, dada la amplia potencialidad que entraña, la alta capacidad conduzca hacia la excelencia, porque está mejor dotada para ello, pero no siempre es así, tal como lo demuestra la discrepancia entre el número de adultos eminentes significativamente inferior al porcentaje de niños con diagnóstico de alto potencial [1].

Su expresión depende de: a) el sustrato neurobiológico, que provee una base estructural y funcional diferencial del cerebro [2,3] caracterizada por su eficacia neural [4], que haría esperar un rendimiento y manifestación óptimos de competencias de alto nivel; b) el funcionamiento cognitivo diferencial y la gestión de los recursos que la configuran; y c) el proceso de desarrollo de la alta capacidad [5] desde el potencial inicial hacia su posible manifestación óptima en eminencia, expresados en distintas trayectorias que siguen una epigénesis pro-

babilística según la covariación de características individuales y condicionantes contextuales.

En consecuencia, el neuroconstructivismo subraya la interacción de variables amplificadoras o inhibitorias de la expresión del potencial genético asociadas a las trayectorias de desarrollo diferenciales, en un modelo que atiende los tres puntos anteriores [6] y destaca el papel de las funciones ejecutivas [7].

Bases neurobiológicas y de funcionamiento cognitivo en el desarrollo de alta capacidad

La neurociencia muestra que la naturaleza y el funcionamiento de la alta capacidad pueden explicarse a partir de un cerebro en desarrollo que funciona diferencialmente [2] con mayor plasticidad y eficacia, posibilitando amplios procesos atencionales que podrían facilitar el alto nivel de competencias cognitivas, su complejidad y, a veces, su precocidad de manifestación.

Ello implica diferencias en su citoarquitectura, interconectividad, densidad y distribución del tejido neural, eficacia y funcionamiento de la corteza prefrontal en conexión con otras áreas, como la orbitofrontal, la parietal, el cuerpo calloso o el cerebe-

Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de La Rioja. Logroño, La Rioja, España.

Correspondencia:

Dra. Sylvia Sastre i Riba. Catedrática de Psicología Evolutiva y de la Educación. Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de La Rioja. Luis de Ulloa, s/n. E-26004 Logroño (La Rioja).

E-mail:

sylvia.sastre@unirioja.es

Financiación:

Convenio con la Consejería de Educación, Formación y Empleo del Gobierno de La Rioja.

Declaración de intereses:

Las autoras manifiestan la inexistencia de conflictos de interés en relación con este artículo.

Aceptado tras revisión externa:

03.02.16.

Cómo citar este artículo:

Sastre-Riba S, Viana-Sáenz L. Funciones ejecutivas y alta capacidad intelectual. *Rev Neurol* 2016; 62 (Supl 1): S65-71.

© 2016 Revista de Neurología

lo, que permiten una inusual sensibilidad, especialmente a lo largo de la infancia, en amplios dominios generales y específicos de funcionamiento cognitivo (complejidad representacional y conocimiento interrelacionado), que dan lugar a una estructura cognitiva más compleja, integrada y diferencial, tanto más evidente cuanto más complejo es el perfil; un cerebro que capta, comprende e interpreta la realidad diferencialmente, configurando la base funcional expresada a través de la competencia creativa, la intelectual y la gestión de recursos, resultado de un proceso proactivo de desarrollo en el que hay una construcción de competencias y experiencias cognitivas diferencial y única.

Estas diferencias estructurales son [2,8]:

- Maduración y mayor mielinización de los lóbulos frontales a una edad más temprana de la habitual, lo cual facilita la activación o inhibición de la atención selectiva.
- Mayor complejidad de las áreas frontales (mayor densidad de las sustancias blanca y gris) relacionadas con el procesamiento más rápido, la memoria de trabajo, y el alto nivel de pensamiento abstracto y creativo.
- Robusta interconectividad interhemisférica e interáreas, especialmente frontoparietales [9,10], y con el cerebelo [8], relacionada con el control cognitivo, la memoria de trabajo, la profundidad de procesamiento y aprendizaje, la interrelación conceptual, la creatividad y el funcionamiento ejecutivo [2,11].

En suma, un cerebro en desarrollo que permite mantener los objetivos planteados, la conectividad, la creatividad y el funcionamiento ejecutivo, cuya mayor particularidad es la eficacia de funcionamiento derivada de [12-14] una activación selectiva y rápida de las áreas cerebrales especializadas en la tarea que se debe resolver, unos patrones predominantes de actividad cerebral α [4,15] que indican menor esfuerzo mental en la resolución [12] y un menor consumo metabólico de energía.

Por lo tanto, los cerebros en la alta capacidad muestran patrones de activación especializada y una robusta interconexión entre áreas cerebrales, acompañados de una mayor efectividad, proveyendo bases para un funcionamiento cognitivo y ejecutivo de alto nivel.

Funcionamiento y gestión cognitiva

Las características más relevantes del funcionamiento cognitivo de alto nivel en la alta capacidad consisten en la precocidad, profundidad y complejidad,

rapidez y eficacia, menor repetición, mayor comprensión, estilo abstracto, predilección por el pensamiento creativo y establecimiento de conexiones inusuales [16]. Ponerlas en marcha con eficacia reclama su regulación metacognitiva y el papel de las funciones ejecutivas para gestionar con eficacia los recursos cognitivos y personales, dados sus correlatos estructurales.

Se han demostrado [17,18] diferencias significativas en personas con alta capacidad para la eficacia resolutoria de problemas y la regulación metacognitiva, con mayor competencia en definir, focalizar, persistir, guiar, corregir, redefinir y, consecuentemente, resolver los problemas, así como unas estrategias superiores para el conocimiento, adquisición, flexibilidad y uso eficaz de ellas. No obstante, estas habilidades estratégicas a veces parecen similares a las de los iguales, o son inconsistentes, lo cual abre una vía de explicación en torno al papel que tienen las funciones ejecutivas para asegurar la eficacia cognitiva y la eficaz gestión de recursos, como postula la neurociencia.

Funciones ejecutivas y alta capacidad

Las diferencias individuales en el alto nivel cognitivo podrían trazarse a partir de las diferencias en las habilidades ejecutivas [19] como procesos implicados en el control del pensamiento y la acción, el funcionamiento intelectual de alto nivel y la creatividad.

Se relacionan con la orquestación de procesos cognitivos en la resolución de tareas y aprendizaje, y entre ellas destacan tres esenciales [20]: la inhibición, la memoria de trabajo y la flexibilidad o *shifting*, involucradas en la planificación, el mantenimiento de un objetivo, la resistencia a la interferencia, la evaluación durante el proceso resolutorio y del resultado, la toma de decisiones, la autocorrección, la flexibilidad para afrontar distintos puntos de vista [20] y la creatividad. En consecuencia, permiten la gestión de recursos y la recalibración de respuestas en un contexto cambiante, y comprenden la organización, la integración y el manejo de información o emociones en situaciones en las que no hay una respuesta predeterminada. Son especialmente importantes en la alta capacidad para el logro de la excelencia y la posible expresión de la eminencia en cualquier campo de expresión [21].

Sus correlatos neurológicos están siendo precisados marcando el énfasis en las progresivas redes cerebrales de la corteza prefrontal y orbitofrontal emergentes a partir de los primeros meses de vida y aceleradas en la transición adolescente [22], en un proceso dinámico de adaptación de los sistemas neurales en construcción y mielinización progresiva uti-

lizados con amplia interconectividad, de manera que los cambios estructurales inciden en la función neurocognitiva. Además, se ha demostrado la influencia de correlatos genéticos y ambientales en ellas [23].

Como se ha señalado, están implicadas en el funcionamiento cognitivo de alto nivel y la creatividad [19], ya que son procesos de regulación cognitiva utilizados en el pensamiento convergente y divergente [24,25]. Se ha estudiado la unidad y diversidad de las funciones ejecutivas de memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad, y se ha encontrado que están sustancialmente correlacionadas, aunque el análisis factorial indica su independencia [26]. Según Benedek et al [19], contribuyen a las tareas más complejas, de manera que el pensamiento fluido está más relacionado con aspectos convergentes y la creatividad con aspectos de apertura, pero tanto uno como otra están relacionados con los procesos ejecutivos.

Respecto a su implicación con el funcionamiento intelectual convergente, se ha demostrado la estrecha relación entre la memoria de trabajo con la inteligencia fluida, pero no la inhibición ni el *shifting*.

Respecto a su relación con la creatividad, se ha demostrado que ésta reclama un proceso de desactivación-activación, y establece una clara relación como predictores de ella con la memoria de trabajo (mantiene una base de datos activa) y la inhibición (permite descartar la información y asociaciones usuales), aunque menos precisa con la flexibilidad (que permite el salto o cambio de categorías). En suma, permite inhibir respuestas dominantes y cambiar categorías o estrategias potenciando el pensamiento divergente de alto nivel (por ello, las primeras ideas no son las más originales); a su vez, influye también en la fluidez de nuevas ideas (especialmente la inhibición) y en la combinación de elementos remotos [27].

Por otra parte, la neurociencia cognitiva aporta una perspectiva complementaria sobre el papel de la atención en el pensamiento divergente (generación de ideas creativas), dado que implica una actividad 'arriba-abajo', caracterizada por la focalización en la atención interior deteniendo la distracción externa o de estímulos no relevantes [28].

Su relación con la alta capacidad es poco conocida, aunque los autores concuerdan que podría facilitar su mejor comprensión [24] y, quizás, ser una de sus características diferenciales, dado su sustrato neurobiológico. Son especialmente escasos los estudios comparativos sobre su posible papel diferencial en los perfiles de superdotación o talento, que permitirían comprenderlos mejor. A pesar de ello, sugieren ideas interesantes, por ejemplo, en la

generación y comprobación de hipótesis. Jin et al [29] demuestran que las personas con alta capacidad activan selectiva y simultáneamente redes neurales interconectadas en una activación menor y más concreta, pero eficaz, que implica una distribución más específica de los recursos cognitivos. El superior control cognitivo frontal permite la codificación más eficaz, pero, interconectivamente, la activación temporal facilita la recuperación de información, y la mayor activación en regiones parietales y posteriores del cerebro está implicada en la habilidad atencional, visuoconstructiva y de memoria de trabajo.

Otros estudios muestran mayor capacidad de memoria de trabajo y fluidez en la alta capacidad [30] con mejor ejecución y menos errores en el test de clasificación de tarjetas de Wisconsin, aunque no en flexibilidad.

Todo ello sugiere que en la alta capacidad podría estar en juego un modelo de atención mental con procesos de activación (relacionado con la memoria de trabajo, aunque distinto a ella) e inhibición [31], partiendo de la idea de que el uso más efectivo de sus funciones ejecutivas [4] estaría relacionado con la capacidad mental de atención y de memoria de trabajo, y sugiriendo que disponen de más recursos para mantener la información activa, a la vez que construyen nuevas posibilidades.

Este panorama de buen funcionamiento ejecutivo en alta capacidad contrasta con otros resultados que indican que no siempre es evidente, ya que entre los niños típicos con alta capacidad (sin doble etiquetado por una disfunción ejecutiva) [32] puede haber variabilidad en el funcionamiento ejecutivo desde edades tempranas [33], lo que se manifiesta en conductas como el menor rendimiento general, la falta de hábitos de trabajo, la dificultad de mantener la atención o gestionar el tiempo, la falta de organización y planificación en las tareas y toma de decisiones, la autoestima, etc., poniendo en evidencia que las funciones ejecutivas son un factor regulador de la expresión óptima de la alta capacidad.

En suma, es evidente que las funciones ejecutivas tienen un papel relevante en la eficacia de la gestión cognitiva de los ricos recursos intelectuales disponibles en la alta capacidad, y que informan de las trayectorias de su desarrollo con más o menos indicadores de excelencia.

Consecuentemente, el objetivo de este trabajo consiste en explorar la eficacia del funcionamiento ejecutivo entre los perfiles de alta capacidad de: superdotación (perfil complejo configurado por habilidades intelectuales convergentes y divergentes), talento convergente (configurado por algunas habilidades

Tabla I. Variabilidad del funcionamiento ejecutivo.

		Media	DE	F	p > 0,05	η ²
Flexibilidad	Categorías completadas	5,359	2,233	4,754	0,011	0,113
	Respuestas correctas	74,412	9,693	3,011	0,050	0,074
	Errores totales	25,782	9,685	3,001	0,056	0,074
	Respuestas perseverativas	32,326	7,876	0,024	0,977	0,001
	Errores perseverativos	13,928	5,198	0,495	0,612	0,013
	Errores no perseverativos	11,807	8,929	3,117	0,050	0,077
Inhibición	Total de correctas	276,244	25,915	4,557	0,014	0,108
	Total de errores	43,449	26,056	3,970	0,023	0,096
	Exactitud media	0,865	0,082	4,894	0,010	0,115
	Media de errores	0,154	0,122	1,081	0,344	0,028
Memoria de trabajo	Block spam ^a	5,872	1,532	1,413	0,250	0,036
	Memoria de trabajo	5,109	1,250	1,513	0,227	0,039

DE: desviación estándar. ^a Secuencia más larga recordada y reproducida inmediatamente.

intelectuales logicodeductivas) y talento divergente (incluye una alta habilidad creativa como uno de sus componentes).

Sujetos y métodos

Muestra

Participan 78 chicos y chicas de 8-15 años con alta capacidad, asistentes a un programa de enriquecimiento extracurricular y con perfiles intelectuales obtenidos previamente según los criterios de Castelló [34], Renzulli [35] y Sastre-Riba [36]: superdotación ($n = 21$), talento convergente ($n = 39$) y talento divergente ($n = 18$). El 56% son de sexo masculino.

Instrumentos

Los instrumentos formales administrados son:

Medida intelectual multidimensional

- Batería de aptitudes diferenciales y generales [37] o *Differential Aptitude Test* [38], según la edad.
- Test de pensamiento creativo de Torrance [39], baremado *ad hoc*.

Medida de funciones ejecutivas

Mediante la plataforma *Psychology Experiment Building Language* [40] se administran:

- Test *go-no go* para la inhibición.
- Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin para la flexibilidad.
- *Corsi Block-Tapping Test* para la memoria de trabajo.

Procedimiento

La administración de los instrumentos de medida psicológica se ha realizado siguiendo los protocolos establecidos y en grupos de cinco participantes, con un adulto especializado, en un entorno conocido y sesiones de trabajo de 30 minutos.

El análisis de datos consiste en un análisis descriptivo de media, desviación estándar, chi al cuadrado y bondad de ajuste (Kolmogorov-Smirnov), y un análisis de variabilidad con un diseño multifaceta: función ejecutiva × perfil intelectual (factor fijo), mediante procedimiento de cálculo *general linear model*. Se calcula el valor lambda de Wilks y el tamaño del efecto mediante el estadístico eta al cuadrado.

Resultados

El valor lambda de Wilks revela diferencias estadísticamente significativas respecto al tipo de función ejecutiva: flexibilidad ($\lambda = 0,639$; $F_{(14,138)} = 2,476$; $p = 0,004$; $\eta^2 = 0,201$) e inhibición ($\lambda = 0,736$; $F_{(8,144)} = 2,978$; $p = 0,004$; $\eta^2 = 0,142$), y los perfiles participantes. No hay diferencias significativas en memoria de trabajo ($\lambda = 0,105$; $F_{(10,142)} = 1,627$; $p = 0,105$; $\eta^2 = 0,103$), pero la alta puntuación en todos los perfiles parece indicar que podría ser un factor que subyace en el funcionamiento ejecutivo de los participantes.

La tabla I recoge las diferencias estadísticamente significativas en el funcionamiento ejecutivo (flexibilidad, inhibición y memoria de trabajo), según las medidas de resolución de cada una de las funciones estudiadas.

Hay diferencias estadísticamente significativas de funcionamiento ejecutivo en la flexibilidad, respecto a las categorías completadas y errores cometidos, y el tamaño del efecto es más alto en la primera. En inhibición hay diferencias significativas en respuestas acertadas, errores y exactitud de respuesta, y en esta última es donde el tamaño del efecto es mayor.

En la tabla II se recogen los resultados correspondientes a la relación entre el funcionamiento ejecutivo según los perfiles de alta capacidad estudia-

dos. De esta tabla se derivan resultados interesantes. Hay diferencias estadísticamente significativas entre superdotación y los talentos en flexibilidad. El mejor funcionamiento corresponde al perfil de superdotación, pero no hay diferencias significativas entre el talento convergente y el divergente. También hay diferencias significativas a favor del perfil de superdotación en el número de respuestas correctas y el menor número de errores respecto al talento convergente, que es el que comete más, significativamente.

Respecto a la inhibición, las diferencias halladas se amplían. Hay diferencias estadísticamente significativas en el funcionamiento inhibitorio a favor de la superdotación respecto al talento convergente, y entre éste y el talento divergente, que puntúa más alto. En consonancia, el perfil de superdotación es el que comete menor número de errores (inhibición más efectiva), frente al talento convergente, que comete más (por encima del talento divergente). Respecto a la exactitud de la información que se debe inhibir, hay diferencias significativas a favor de la superdotación respecto del talento convergente, y entre este talento y el talento divergente (a favor de éste).

Por tanto, el perfil de superdotación muestra mejor funcionamiento ejecutivo en inhibición y flexibilidad, seguido del perfil de talento divergente, lo que apoya la necesaria activación-desactivación relacionada con la inhibición y flexibilidad en la creatividad.

La memoria de trabajo es alta en todos los perfiles, sin diferencias estadísticamente significativas. Tampoco se han hallado diferencias en las respuestas perseverativas de error, que, unidas a la alta flexibilidad, memoria de trabajo e inhibición, podrían ser indicadores de flexibilidad y eficacia.

Discusión

Se ofrece una emergente comprensión sobre el funcionamiento ejecutivo típico en niños de 8-15 años con distintos perfiles de alta capacidad que podría extenderse a edades tempranas para obtener indicadores de posibles disfunciones ejecutivas que previnieran efectos perversos en niños de alta capacidad típicos que manifiestan dificultades en el desarrollo, hábitos de trabajo, planificación, gestión del tiempo, etc., o en niños con doble identificación por disfunción ejecutiva (por ejemplo, trastorno por déficit de atención/hiperactividad).

Se corrobora que la memoria de trabajo, la flexibilidad y la inhibición contribuyen a un mejor funcionamiento cognitivo complejo [19], a la vez que se trazan diferencias entre los distintos tipos de

Tabla II. Resultados del análisis multivariado: función ejecutiva × perfil de alta capacidad intelectual.

		F	p > 0,05	Comparaciones <i>post hoc</i>
Flexibilidad	Categorías completadas	1,571	0,022	Superdotación > T. convergente
		1,849	0,023	Superdotación > T. divergente
	Respuestas correctas	6,254	0,044	Superdotación > T. convergente
	Errores totales	6,254	0,044	Superdotación < T. convergente
	Respuestas perseverativas	–	–	–
	Errores perseverativos	–	–	–
	Errores no perseverativos	5,856	0,039	Superdotación < T. convergente
Inhibición	Total de correctas	17,777	0,01	Superdotación > T. convergente
		15,872	0,028	T. divergente > T. convergente
	Total de errores	17,077	0,014	Superdotación < T. convergente
		14,577	0,045	T. convergente > T. divergente
	Exactitud media	0,055	0,011	Superdotación < T. convergente
		0,056	0,022	T. divergente > T. convergente
	Media de errores	–	–	–
Memoria de trabajo	<i>Block spam</i> ^a	–	–	–
	Memoria de trabajo	–	–	–

T.: talento. ^aSecuencia más larga recordada y reproducida inmediatamente.

perfil intelectual de alta capacidad en función de su configuración más o menos compleja, convergente y divergente, lo que muestra la relevancia del alto funcionamiento común en memoria de trabajo como proceso ejecutivo base para el funcionamiento intelectual convergente y divergente [19,30], y el papel diferencial de la flexibilidad e inhibición, mayor en el perfil complejo de superdotación y menor en el talento convergente.

Esto confirma el papel de la inhibición y memoria de trabajo en el funcionamiento creativo, y destaca el papel diferencial de la flexibilidad y la inhibición en ella. Ello apoya la interconectividad del perfil de superdotación, que se muestra el más efectivo ejecutivamente, dado que combina la memoria de trabajo con la efectiva inhibición y flexibilidad.

El talento divergente muestra una buena memoria de trabajo con una inhibición y flexibilidad más

eficaces y menos errores que el talento convergente, aunque inferior respecto al perfil superdotado. El talento convergente tiene buena memoria de trabajo, pero menor inhibición que la superdotación y el talento divergente, y comete más errores que ambos en flexibilidad.

No obstante, este estudio presenta algunas limitaciones, como el no comparar los resultados con un grupo control y no aportar otras medidas de componentes ejecutivos, como la atención sostenida o las funciones ejecutivas *hot*. Avanzar atendiendo a ellas permitiría ir más allá, comprendiendo las disfunciones ejecutivas incidentes en la eficiencia de funcionamiento y la expresión de la potencialidad, derivando sugerencias de intervención que podrían ayudar al niño con alta capacidad a aprender mejor cómo se desarrolla y funciona su cerebro, e implementando medidas educativas para la mejor gestión y eficacia de los recursos cognitivos.

Bibliografía

1. Simonton DK. Scientific talent, training, and performance: intellect, personality, and genetic endowment. *Rev Gen Psychol* 2008; 12: 28-46.
2. Geake JG. Neuropsychological characteristics of academic and creative giftedness. In Shavinina LV, ed. *International handbook of giftedness*. Dordrecht: Springer; 2009. p. 261-73.
3. Mrazik M, Dombrowski SC. The neurobiological foundations of giftedness. *Roep Rev* 2010; 32: 224-34.
4. Jausovec N. Differences in cognitive process between gifted, creative and average individuals while solving complex problems: an EEG study. *Intelligence* 2000; 28: 213-37.
5. Subotnik RF, Olszewski-Kubilius P, Worrell FC. Rethinking giftedness and gifted education: a proposed direction forward based on psychological science. *Psychol Sci* 2011; 12: 3-54.
6. Sastre-Riba S. Intervención educativa para la expresión de la excelencia cognitiva. *Rev Neurol* 2015; 60 (Supl 1): S87-94.
7. Foley-Nicpon M, Allmon A, Sieck B, Stinson RD. Empirical investigation of twice-exceptionality: where have we been and where are we going? *Gifted Child Q* 2011; 55: 3-17.
8. O'Boyle MW. Mathematically gifted children: developmental brain characteristics and their prognosis for well-being. *Roep Rev* 2008; 30: 181-6.
9. Duncan J. An adaptive coding model of neural function in prefrontal cortex. *Nat Rev Neurosci* 2001; 2: 820-9.
10. Geake JG. High abilities at fluid analogizing: a cognitive neuroscience construct of giftedness. *Roep Rev* 2007; 30: 187-95.
11. Singh H, O'Boyle MW. Interhemispheric interaction during global-local processing in mathematically gifted adolescents, average-ability youth, and college students. *Neuropsychology* 2004; 18: 671-7.
12. Desco M, Navas-Sánchez FJ, Sánchez-González J, Reig S, Robles O, Franco C, et al. Mathematically gifted adolescents use more extensive and more bilateral areas of the frontoparietal network than controls during executive functioning and fluid tasks. *Neuroimage* 2011; 5: 281-92.
13. Neubauer AC, Fink A. Intelligence and neural efficiency. *Neurosci Biobehav Rev* 2009; 35: 811-27.
14. Jausovec N, Jausovec K. Working memory training: improving intelligence-changing brain activity. *Brain Cogn* 2012; 79: 96-106.
15. Jausovec N. Differences in EEG alpha activity related to giftedness. *Intelligence* 1996; 23: 159-73.
16. Van Tassel-Baska, J. Curriculum for the gifted. A commitment to excellence. *Gifted Child Today* 2013; 36: 213-4.
17. Munro J. How gifted and talented students know and understand: the 'expert+' knower model. *Occasional Paper no. 128*. Melbourne: Centre for Strategic Education; 2013.
18. Sastre-Riba S. Funcionamiento metacognitivo en niños con altas capacidades. *Rev Neurol* 2005; 52: 511-8.
19. Benedek M, Jauk E, Sommer M, Arendasy M, Neubauer AC. Intelligence, creativity, and cognitive control: the common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence* 2014; 46: 73-83.
20. Diamond, A. Executive functions. *Annu Rev Psychol* 2013; 64: 135-68.
21. Moltzen R. Talent development across the life-span. In Shavinina LV, ed. *International handbook on giftedness*. Dordrecht: Springer Science; 2009. p. 353-79.
22. Zelazo PD, Carlson SM, Kesek A. The development of executive function in childhood. In Nelson C, Luciana M, eds. *Handbook of developmental cognitive neuroscience*. 2 ed. Cambridge, MA: MIT Press; 2008. p. 553-74.
23. Lawson GM, Hook CJ, Hackman DA, Farah MJ. Socioeconomic status and neurocognitive development: executive function. In Griffin JA, Freund LS, McCardie P, eds. *Measurement, neurodevelopment and transactional research*. Washington DC: American Psychological Association Press [in press].
24. Crepau-Hobson F, Bianco M. Identification of gifted students with learning disabilities in a response-to-intervention era. *Psychology in the Schools* 2011; 48: 102-9.
25. Tirapu-Ustárrroz J, García A, Luna-Lario P, Roig-Rovira T, Pelegrín-Valero C. Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Rev Neurol* 2008; 46: 684-92.
26. Miyake A, Friedman NP. The nature and organization of individual differences in executive functions: four general conclusions. *Curr Dir Psychol Sci* 2012; 21: 8-14.
27. Benedek M, Franz F, Heene M, Neubauer AC. Differential effects of cognitive inhibition and intelligence on creativity. *Pers Individ Dif* 2012; 53: 480-5.
28. Jin SH, Kim S, Park KH, Lee KJ. Differences in EEG between gifted and average students: neural complexity and functional cluster analysis. *Int J Neurosci* 2007; 117: 1167-84.
29. Jin SH, Kwon YJ, Jeong JS, Kwon SW, Shin DH. Differences in brain information between gifted and normal children during scientific hypothesis generation. *Brain Cogn* 2006; 62: 191-7.
30. Arffa SH. The relationship of intelligence to executive function and non-executive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth. *Arch Clin Neuropsychol* 2007; 22: 969-78.
31. Navarro, JL, Ramiro, P, López, JM, Aguilar, M, Acosta M, Montero J. Mental attention in gifted and non-gifted children. *Eur J Psychol Educ* 2006; 4: 401-11.
32. Hernández-Finch ME, Neumeister KR, Burney VH, Cook AL. The relationship of cognitive and executive functioning with achievement in gifted kindergarten children. *Gifted Child Q* 2014; 58: 167-82.
33. Fiedler ED. Organizationally challenged? Helping gifted students develop executive functions. *IAGC J* 2013; 70-81.
34. Castelló A. Bases intelectuales de la excepcionalidad: un esquema integrador. *Revista de Pedagogía* 2008; 66: 203-20.
35. Renzulli J. Equity, excellence, and economy in a system for identifying students in gifted education: a guidebook. Connecticut: NACGT; 2005.
36. Sastre-Riba S. Intervención psicoeducativa en la alta capacidad intelectual: funcionamiento intelectual y enriquecimiento extracurricular. *Rev Neurol* 2014; 58: 89-98.
37. Yuste C, Martínez-Arias R, Gálvez-Manzano JL. Bateria de aptitudes diferenciales y generales. Madrid: CEPE; 1988.
38. Bennett GK, Seashore HG, Wesman AG. DAT, test de aptitudes diferenciales. Madrid: Pearson; 2011.
39. Torrance EP. The Torrance Test of Creative Thinking: norms-technical manual. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service; 1974.
40. Mueller ST. The PEBL. Manual programming and usage guide for the psychology experiment building language PEBL version 0.14. Minnesota: University of Minnesota; 2014.

Executive functions and high intellectual capacity

Introduction. High intellectual capacity is a process in development in which the executive functions (inhibition, working memory and flexibility) play a role in the optimal manifestation of their potential.

Aim. To explore the effectiveness of executive functioning among the profiles of high capacity giftedness and (convergent or divergent) talent.

Subjects and methods. The study examines 78 children with high intellectual capacity aged 8-15 years with profiles of giftedness ($n = 21$), convergent talent ($n = 39$) or divergent talent ($n = 18$). A series of tests were administered including the Battery of Differential and General Aptitudes or the Differential Aptitude Test (depending on the age) and the Torrance Test of Creative Thinking, as well as the Wisconsin Card Sorting Test, the Corsi Test and the Go-No Go Test by means of the Psychology Experiment Building Language platform. A multivariate analysis of variance was performed to determine the relationship between executive function and intellectual profile.

Results. Significant differences are obtained between the profiles studied and the executive functions of flexibility and inhibition, but not in working memory.

Conclusion. Working memory is similar across the profiles studied, but the complex profile of giftedness displays better executive functioning, with greater flexibility and inhibition than talent, especially of the convergent type.

Key words. Creativity. Development. Executive functions. Giftedness. High intellectual capacity. Neuroconstructivism. Resource management. Structural and functional correlates. Talent.