

Funciones ejecutivas: bases fundamentales

Roser Fernández-Olaria
Fundación Aura, Barcelona

Jesús Flórez
Fundación Síndrome de Down de Cantabria
Fundación Iberoamericana Down21

SUMARIO

1. Concepto
 2. Neuroanatomía de la función ejecutiva
 3. Desarrollo de las funciones ejecutivas
 4. Causas y expresión de las dificultades en la función ejecutiva
- Bibliografía

1. Concepto

El término *función ejecutiva* hace referencia a un conjunto de procesos que tienen por objeto el modo en que una persona es capaz de manejarse a sí misma y de utilizar sus propios recursos con el fin de conseguir un nuevo objetivo. Es una especie de término "paraguas" bajo el cual se agrupan toda una serie de habilidades capaces de regular la acción y la conducta, mediante la asignación de recursos cognitivos dirigidos a explorar, asociar, decidir, controlar y evaluar las situaciones (Grieve y Gnanasekaran, 2009).

Su base neurológica en el cerebro se extiende en el lóbulo frontal, especialmente en la corteza prefrontal, como se expondrá más adelante. Las funciones ejecutivas son la esencia de nuestra conducta, son la base de los procesos cognitivos y constituyen el elemento con mayor valor diferencial entre el ser humano y las restantes especies (Portellano, 2005), ya que incluyen un grupo de habilidades cuyo objetivo principal es facilitar la adaptación del individuo a situaciones nuevas y complejas, yendo más allá de conductas habituales y automáticas (Collette et al., 2006).

Las habilidades resguardadas bajo el paraguas de la función ejecutiva son las siguientes, de acuerdo con Gioia et al. (2000a, b).

Inhibición. Es la capacidad para interrumpir nuestra propia conducta en el momento oportuno, lo que incluye tanto acciones como pensamientos o actividad mental. Lo opuesto de la inhibición es la impulsividad. Si tenemos debilidad para interrumpir la acción dirigida por nuestros impulsos, somos entonces "impulsivos".

Cambio. Es la capacidad para pasar libremente de una situación a otra, y para pensar con flexibilidad con el fin de responder adecuadamente a una situación.

Control emocional. Es la capacidad para modular respuestas emocionales, de modo que utilicemos pensamientos racionales para controlar los sentimientos.

Iniciación. Es la capacidad para comenzar una tarea o actividad y para generar de manera independiente ideas, respuestas o estrategias capaces de solucionar los problemas.

Memoria operativa. Es la capacidad para retener la información en nuestra mente con el propósito de cumplir una tarea. Es la forma de memoria responsable de almacenar temporalmente y procesar la información en tanto se llevan a cabo las tareas cognitivas relacionadas con esa información.

Planificación. Es la capacidad de manejar las exigencias de una tarea orientadas tanto al presente como al futuro.

Organización de materiales. Es la capacidad para poner orden en el trabajo, en el juego y tiempo libre y en los espacios dedicados al almacenamiento.

Seguimiento de uno mismo. Es la capacidad para hacer el seguimiento de nuestras propias realizaciones y de medirlas o evaluarlas en relación con un estándar previamente fijado sobre lo que se necesita o lo que se espera.

Las funciones ejecutivas promueven un funcionamiento adaptativo y autónomo, ya que operan como un sistema de autocontrol y guía en el desempeño de conductas con intención. Abarcan una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la planificación, decisión y evaluación o reajuste de conductas adecuadas para formular y alcanzar objetivos, así como de anticipar los posibles resultados (Tirapu et al., 2011; Grieve y Gnanasekaran, 2009; Lezak, 2004; Diamond, 2013). Corresponden a constructos independientes pero moderadamente relacionados (Miyake et al., 2000). Pueden agruparse en varios componentes:

a) las habilidades necesarias para *formular metas u objetivos*, en las que se requiere la capacidad de *iniciar la conducta* o una actividad con propósito y de *inhibir* la respuesta automática o conducta inducida por el entorno. Requiere, por tanto, cierto conocimiento de las capacidades de uno mismo en cuanto a la habilidad de llevar a cabo una tarea,

b) las habilidades implicadas en la *organización y planificación* de los procesos y las estrategias para lograr los objetivos. Asimismo, las tareas requieren la formulación de subobjetivos o pasos específicos que deben secuenciarse de manera correcta para alcanzar el objetivo y modificar el plan si es preciso,

c) las habilidades implicadas en la ejecución de los planes y la *anticipación* o reconocimiento del alcance de éstos y

d) las habilidades de *adaptación y flexibilidad* para alterar la actividad, detenerla, cambiar de estrategia y generar nuevos planes de acción si es necesario para conseguir alcanzar los objetivos. Para ello, se debe estimar también la dificultad de la tarea y el tiempo que se requiere en realizarla.

Por ello, un buen desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia y adolescencia implica el desarrollo de una serie de capacidades cognitivas que permiten la regulación del pensamiento, las acciones y las emociones. Se alcanza una capacidad ejecutiva similar a la observada en el adulto entre la adolescencia y principios de la segunda década de la vida (García-Molina et al., 2009).

Además, las funciones ejecutivas engloban un amplio conjunto de habilidades que se podrían sintetizar principalmente en las siguientes:

a) la *memoria operativa* que permite tener en mente y de manera activa la información mientras se trabaja en una tarea, es decir, mantener la información, manipularla y actuar en función de ésta

b) la *interiorización del habla* que permite a uno pensar para sí, seguir reglas e instrucciones, así como autorregular la conducta, logrando actuar de forma reflexiva y no impulsiva

c) la *autorregulación*, el *control de las emociones* y la *motivación* que ayuda a conseguir metas y modular la intensidad de las emociones que nos interfieren

d) la *flexibilidad mental* que nos ayuda a adaptar el comportamiento a los cambios que puedan producirse en el entorno, así como a la capacidad de ser creativos y combinar nuevamente los distintos componentes para lograr nuevas acciones.

En síntesis, las funciones ejecutivas comprenden una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la anticipación, la elección de objetivos, la planificación, la selección de la conducta, la autorregulación, el autocontrol y el uso de la retroalimentación o *feedback* (Sholberget al., 1993) para lograr llevar a cabo una conducta eficiente. Son muy importantes

en el ámbito emocional, conductual y funcional y operan en función del contexto (externo, interoceptivo y metacognitivo) y de la previsión de nuestros objetivos futuros (Verdejo-García y Bechara, 2010).

Como se puede observar, las funciones ejecutivas conforman un conjunto de habilidades diversas pero relacionadas e imbricadas. Para comprender a una persona, es importante observar cuáles son sus habilidades ejecutivas problemáticas y en qué grado lo son. De hecho, se dispone de escalas de evaluación que se utilizan para crear el "perfil ejecutivo" de una persona (ver más adelante).

2. Neuroanatomía de la función ejecutiva

Tanto los estudios realizados sobre las funciones cognitivas tras lesiones de determinadas partes del cerebro (visión negativa), como los de neuroimagen funcional obtenida durante la realización de determinadas tareas (visión positiva), coinciden en señalar a la corteza prefrontal como la región por excelencia donde reside la capacidad para que surjan y se desarrollen las funciones ejecutivas. La corteza prefrontal es la gran corteza de asociación del lóbulo frontal, que atiende a los aspectos ejecutivos de la cognición, en especial la organización temporal de acciones en las esferas de la conducta, el lenguaje y el razonamiento (Fuster, 2014). Esta corteza ejecutiva se desarrolla al máximo en el cerebro humano donde ocupa casi una tercera parte de toda la neocorteza.

La corteza prefrontal tiene tres regiones anatómicas: lateral, medial y ventral u orbital (Fuster, 2002). El territorio prefrontal se caracteriza en todos los mamíferos por una capa IV granular prominente y una firme conectividad recíproca con el núcleo dorsolateral del tálamo. La corteza del lóbulo frontal está excepcionalmente bien conectada con otras estructuras cerebrales, tanto corticales como subcorticales. En particular, la corteza prefrontal es la zona mejor conectada. Las tres regiones prefrontales, medial, lateral y orbital, están conectadas recíprocamente unas con otras, y con los núcleos del tálamo dorsal y anterior (Verdejo-García y Bechara, 2010; Grieve y Gnanasekaran, 2009; Tirapu et al., 2011; García-Molina et al., 2009).

Adicionalmente, la corteza prefrontal dorsolateral, situada en la cara lateral del lóbulo frontal y anterior del área premotora, selecciona información relacionada con la tarea desde memorias almacenadas en otras áreas cerebrales, y la retiene en la memoria operativa para la planificación de la acción apropiada en relación con los objetivos. La corteza prefrontal medial, se encuentra en la parte interior de cada lóbulo frontal, y está asociada al sistema límbico, el cual guía la valoración afectiva de la conducta. La corteza cingulada anterior se encuentra en la cara medial del lóbulo frontal sobre el cuerpo calloso. Esta área activa el sistema supervisor de la atención cuando la tarea requiere otra operación o estrategia. Actúa como sistema de control y resuelve conflictos en los requerimientos de tareas.

Las regiones medial y anterior están además conectadas con el hipotálamo y otras estructuras límbicas; algunas de estas conexiones son indirectas, a través del tálamo. Las regiones laterales envían conexiones a los ganglios basales y están conectadas con las cortezas de asociación de los lóbulos occipital, parietal y temporal (Fuster, 2002). El circuito prefrontal dorsolateral se ha implicado básicamente en la función ejecutiva, incluyendo capacidades de resolución de problemas complejos como aprender nueva información, planificar, activar memorias remotas, regular la acción de acuerdo con estímulos del entorno, cambiar el patrón de conducta de forma apropiada, generar programas motores y ordenar temporalmente los eventos recientes. Las disfunciones de este circuito ocasionan problemas de razonamiento y flexibilidad mental. Se ha propuesto diferenciar las principales habilidades de la función ejecutiva en dos clases: las "cálidas" que se refieren a las que tienen relación con el afecto y la motivación y dependerían fundamentalmente de las regiones ventromediales de la corteza prefrontal, y las "frías", relacionadas fundamentalmente con las funciones de carácter cognitivo y estarían asociadas con la corteza prefrontal dorsolateral (Hongwankishkul et al., 2005).

En resumen, las áreas prefrontales están asociadas a los procesos cognitivos superiores que planifican, controlan y modifican la acción y la conducta, y desempeñan un importante papel en la memoria operativa y el lenguaje. De todas las grandes vías de conexión intracerebral,

ninguna es más importante para la cognición que la que enlaza, en cada hemisferio, la gran área de asociación parieto-temporo-occipital situada en el cerebro posterior, de carácter eminentemente perceptual, con la corteza prefrontal ejecutiva: es el fascículo longitudinal superior. En este tracto, las conexiones son bidireccionales; es decir, van en ambos sentidos, de atrás adelante y de delante atrás. Van a ser esenciales para toda clase de conductas estructuradas de manera temporal en que la percepción guiará la acción y viceversa, a través del entorno.

3. Desarrollo de las funciones ejecutivas

Dicho de forma sencilla, los lóbulos frontales y la corteza prefrontal constituyen la base anatómica o biológica de la función ejecutiva. Aunque no son sólo éstas las regiones del cerebro responsables de las habilidades de control mental, los lóbulos frontales son los últimos en madurar de forma completa. Puesto que la corteza prefrontal es la que se desarrolla más tardíamente y no alcanza su pleno crecimiento y mielinización hasta la tercera o cuarta década en la vida de un individuo, es lógico que las funciones a las que atiende vayan desarrollándose progresivamente a lo largo de ese espacio temporal. Las consecuencias de este hecho son importantes, sobre todo en lo relativo a la madurez cognitiva y, por supuesto, a la libertad de acción y la responsabilidad ligadas a la misma (Fuster, 2014). En gran medida, el extraordinario crecimiento evolutivo de la corteza prefrontal en la especie humana, el cerebro humano "se abre al futuro". En personas con retraso en estas áreas, el desarrollo puede continuar después de ese periodo.

Así como esperamos que los niños anden y hablen a determinadas edades, también confiamos que aprendan a planificar, organizarse y ejecutar las tareas de forma más eficaz e independiente conforme se hacen mayores, es decir, conforme va evolucionando, enriqueciéndose, la corteza prefrontal.

El desarrollo de las funciones ejecutivas está relacionado tanto con los procesos biológicos de la maduración del cerebro (naturaleza) como con la experiencia (educación), así como con factores motivacionales y emocionales. Este desarrollo conduce y traslada a los niños desde la dependencia de estructuras y apoyos elaborados por el adulto, a modos más independientes y flexibles de pensar y de actuar. Existe una gran variabilidad en la velocidad a la que los niños desarrollan el control ejecutivo. Algunos experimentan retrasos en el desarrollo de estas importantes habilidades. Algunos consiguen superarlos pero otros siguen arrastrando debilidades ejecutivas en la edad adulta.

Resulta difícil medir y valorar cómo se desarrolla la función ejecutiva. En primer lugar, la variedad de tests que se han aplicado para su evaluación en edades más avanzadas no siempre resultan válidos para las primeras edades. En segundo lugar, es complejo el papel del contexto en la realización de las funciones ejecutivas; puede haber una disparidad en la evaluación de unos determinados componentes de la función ejecutiva, según que los evaluadores sean los padres que juzgan las tareas del niño en el ambiente familiar y cotidiano, o los maestros en el ambiente escolar. Por otra parte, es frecuente que la evaluación se haga en un ambiente tranquilo, de laboratorio, donde se aplica un determinado test para medir una determinada dimensión valorada por un profesional; ¿en qué grado el resultado es comparable al del funcionamiento multidimensional dentro de un contexto ordinario? (Gioia et al., 2010).

El desarrollo de las funciones ejecutivas son de inicio temprano (Sastre-Riba, 2006) y éste se prolonga hasta la edad adulta; por tanto, son las que tardan más en desarrollarse. El rendimiento en diversas tareas consideradas ejecutivas, experimenta mejoras significativas en los primeros años de vida (Carlson, 2005) y presentan distintos "picos" madurativos a lo largo de su desarrollo.

Aun así, y en breve referencia al desarrollo de las distintas habilidades que engloban las funciones ejecutivas, cabe destacar que antes del año, el niño reacciona a los estímulos que le proporciona el entorno inmediato casi de manera automática. Sin embargo, antes de los dos años pueden observarse los primeros indicios de conducta ejecutiva. Progresivamente, hacia los tres años, el niño muestra mayor capacidad de controlar su conducta y mejorar el control de la inhibición para contener impulsos, resistir a la distracción y no responder

impulsivamente (Bausela, 2010).

Es a partir de los cuatro años aproximadamente cuando empieza a autorregular los propios procesos cognitivos, es decir, se inicia en el proceso de la *metacognición* (García-Molina et al., 2009) gracias al proceso de mediación que ejercen las personas con las que interactúa. Todo ello favorece la capacidad de controlar y manejar sus emociones para lograr una adaptación adecuada al entorno, siendo el lenguaje su mayor herramienta.

Entre los 6 a 8 años de edad se adquiere la capacidad de autorregulación de la conducta siendo capaz de anticiparse a los eventos sin perder las instrucciones externas, aunque está presente cierto grado de descontrol e impulsividad (Bausela, 2010). La función reguladora del lenguaje es importante para los procesos de inhibición motora y control de impulsos, aunque no es hasta los 10 años cuando alcanza el pleno dominio de la capacidad inhibitoria.

Al igual que otros procesos ejecutivos, la capacidad de planificación y organización sigue un proceso de desarrollo que abarca un amplio período evolutivo, y alrededor de los 12 años alcanza una organización cognoscitiva similar a la que se observa en el adulto.

Las funciones ejecutivas se desarrollan a lo largo de la infancia y la adolescencia en paralelo con los cambios madurativos que moldean la corteza prefrontal y sus conexiones con el resto del cerebro. Desde un punto de vista neuroevolutivo, la corteza prefrontal es conocida por ser la región del cerebro de desarrollo más lento y que muestra cambios significativos en su desarrollo incluso hasta en la edad adulta. En los primeros 5 años, gracias a la neuroplasticidad, ocurren cambios cruciales en el desarrollo de funciones cognitivas básicas que tienen amplias implicaciones para el desarrollo posterior (Whitebread y Basilio, 2012).

4. Causas y expresión de las dificultades en la función ejecutiva

Hay niños y adultos que muestran debilidad en su función ejecutiva. En la mayoría de ellos no existe una causa conocida. Los describimos como debilidad del desarrollo porque no aparece ningún hecho o factor que se pueda identificar como responsable de haber interferido el desarrollo del cerebro. En la mayoría de estos niños que experimentan retrasos en su función ejecutiva, probablemente su debilidad se debe a que la comunicación entre las regiones del cerebro resulta ineficiente, y no a un problema claro y localizado, como podría ser la lesión de una determinada área del cerebro.

Sabemos ciertamente que la exposición al alcohol, a ciertos fármacos o toxinas durante el embarazo, así como el nacimiento prematuro, son factores de riesgo en el retraso del desarrollo cognitivo. Niños que han sufrido de forma prematura el abuso, el abandono familiar u otras experiencias traumáticas son también vulnerables a retrasos en el desarrollo. Sabemos también que la debilidad ejecutiva (relacionada, por ejemplo, con el déficit de atención/trastorno de hiperactividad y otras discapacidades de aprendizaje) cursa en familias aunque desconocemos cómo funciona exactamente la transmisión genética. Sabemos igualmente que un proceso patológico o una lesión en el cerebro pueden provocar una disfunción ejecutiva adquirida en niños que previamente tenían un desarrollo normal. También se dan retrasos y déficit en la función ejecutiva en niños y adolescentes con todo un espectro de problemas del neurodesarrollo, psiquiátricos y médicos. Así, por ejemplo, podemos observar esta debilidad en la discapacidad de aprendizaje no verbal, síndrome de Tourette, trastornos epilépticos, trastornos y privación del sueño, síndrome de Turner, síndrome velocardiofacial, síndrome X-frágil; en trastornos psiquiátricos como pueden ser trastornos de ansiedad (incluido el trastorno obsesivo-compulsivo), la depresión, el trastorno bipolar y el nuevo cuadro denominado trastorno grave de la regulación del ánimo, los trastornos psicóticos. Puede verse también en niños que padecen trastorno emocional serio por estar sometidos en su ambiente a agentes estresores. Finalmente, numerosos cuadros que cursan con discapacidad intelectual muestran signos de debilidad en su función ejecutiva; tal es el caso en el síndrome de Down. Interesa saber si los diversos síndromes muestran sus propios perfiles específicos en esta función (Carney et al., 2013).

En relación con la evolución y progreso de las funciones ejecutivas durante las etapas del desarrollo de una persona, no resulta fácil precisar si dicho desarrollo es homogéneo o

muestra componentes que son disociables. Los estudios en niños con problemas del desarrollo, parecen indicar la existencia de perfiles de la función ejecutiva en que las modalidades aparecen disociables, lo que inclinaría a pensar en un modelo de componentes múltiples y disociables (Gioia et al., 2002a,b). Más aún, en un determinado trastorno del desarrollo pueden apreciarse componentes de la función ejecutiva que se encuentran más débiles de lo que indicaría su edad mental y, en cambio, otros más acordes con dicha edad. Cabe hablar, por tanto, de un perfil de la función ejecutiva que sea específico para una determinada discapacidad.

Mucha gente piensa que las personas con alto grado de inteligencia, reflejada en su coeficiente de inteligencia (CI), han de tener por definición buenas habilidades ejecutivas. Esperamos que los niños "inteligentes" tengan también elevados hábitos de trabajo y capacidad para manejar con facilidad las exigencias diarias en casa y en la escuela. Pero inteligencia y habilidades ejecutivas muestran sólo una débil correlación. Esto significa que un estudiante altamente dotado puede mostrar un control de sus impulsos, una capacidad de planificación y unas habilidades de organización que están por debajo de la media. Después de todo, la capacidad para analizar intelectualmente y comprender una tarea no significa que el niño pueda iniciarla y terminarla de modo eficiente. En el otro extremo del espectro, aunque la mayoría de las personas con retraso mental importante tienen también débiles habilidades ejecutivas, podemos ver niños que teniendo CI por debajo de la media, poseen buenas habilidades para aprender rutinas y manejarse en las tareas diarias.

Esta débil correlación entre los aspectos mencionados puede ser parcialmente explicada por la influencia y el peso específico que los factores motivacionales y emocionales pueden llegar a jugar en estos procesos. Dicho de otra manera más sencilla, a veces no es suficiente con saber hacer algo, sino que es necesario querer hacerlo. Así pues, los elementos motivacionales y emocionales actúan como catalizadores de la habilidad o función correspondiente. Por ejemplo, no es suficiente saber cómo solicitar ayuda a otra persona (habilidad) sino que es necesario creerse capaz de hacerlo (sentimiento de competencia), relacionar dicha habilidad con experiencias exitosas anteriores (estilos atribucionales adaptativos) y mantener un control emocional adecuado (control de la ansiedad situacional, del miedo escénico, de la expectativa de ser rechazado, etc.).

Pero más que rotular e insistir en diagnósticos causantes de la debilidad en la función ejecutiva, debemos fijarnos sobre todo en analizar y comprender el perfil de cada niño, joven o adulto si de verdad deseamos determinar el modo de ayudarlo. Decir que un joven de 14 años tiene síndrome de Asperger no nos indica cómo es su personalidad, sus habilidades para procesar la información, su funcionamiento académico, sus intereses, su ambiente familiar y escolar y sus específicas habilidades ejecutivas. Sólo analizando todos estos elementos podremos establecer intervenciones y apoyos realmente eficientes. El diagnóstico de una patología nos dice a menudo muy poco sobre los puntos fuertes y las necesidades de una persona concreta.

Las consecuencias de un desorden en la función ejecutiva, también denominado *síndrome disejecutivo*, son determinantes en cualquier ámbito en el cual es necesario la adecuación de conductas adaptadas, por ejemplo, en la toma de decisiones, en las relaciones interpersonales, en la resolución de problemas y en la planificación de las tareas de la vida cotidiana. Asimismo comprende la dificultad para centrarse en una tarea y finalizarla sin un control ambiental externo, la presencia de un comportamiento rígido, perseverante y en ocasiones con conductas estereotipadas, dificultades en el establecimiento de nuevos repertorios conductuales junto con la ausencia de estrategias operativas, limitaciones en la productividad y la creatividad con pérdida de flexibilidad cognitiva. Como consecuencia, una de las dificultades mayores que conlleva en ocasiones la presencia de un comportamiento social disfuncional es la falta de inhibición de las conductas inapropiadas.

Las funciones ejecutivas están vinculadas a la conciencia de la metacognición y el conocimiento. La falta de conciencia de uno conlleva la incapacidad para detectar errores, anticiparnos a los problemas e idear estrategias, así como la dificultad en prestar atención a más de una cosa a la vez. Por ello, las rutinas aprendidas y habituales que están fijadas en la memoria y se llevan a cabo sin necesidad de prestar demasiada atención no exigen en

demasiada la capacidad de regular cambios de conducta o evaluar estrategias para efectuar esos cambios. Por contra, las actividades no rutinarias requieren la implementación de nuevos patrones de conducta y la adaptación y organización de destrezas ya fijadas (Grieve y Gnanasekaran, 2009), y en éstas la metacognición sí tiene un papel importante.

Un desorden ejecutivo conlleva dificultades en la *atención*, por tanto, disminución del rendimiento y falta de persistencia; dificultades en la *inhibición* de interferencias, mayor distracción, fragmentación y desorganización de la conducta; dificultades en la *planificación* debido a la impulsividad y comportamiento errático; dificultades en la *supervisión y control* de la conducta o desinhibición y escasa corrección de errores; y dificultades en la *flexibilidad* conceptual, por tanto, perseveración, rigidez y fracaso ante las tareas novedosas (Muñoz y Tirapu, 2001).

Bibliografía

- Carlson S. Developmentally Sensitive Measures of Executive Function in Preschool Children. *Develop Neuropsychol* 2005; 28: 595–616.
- Carney DP, Brown JH, Henry LA. Executive function in Williams and Down syndromes. *Res Develop Disabil* 2013; 34: 46-55.
- Collette, F., Hogge, M., Salmon, E., y Van der Linden, M. Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience* 2006; 139: 209-221.
- Diamond A. Executive Functions. *Annu Rev Psychol* 2013; 64: 135-168.
- Fuster JM. Frontal lobe and cognitive development. *J Neuropsychol* 2002; 31: 373-385.
- Fuster JM. *Cerebro y Libertad: los cimientos cerebrales de nuestra capacidad para elegir*. Ariel, Barcelona, 2014.
- García-Molina A, Enseñat-Cantallops A, Tirapu-Ustárrroz J, Roig-Rovira T. Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Rev Neurología* 2009; 48: 435-440.
- Gioia GA, Isquith PK, Guy SC, Kenworthy L. *Behavior Rating Inventory of Executive Function. Professional Manual*. Psychological Assessment Resources. Odessa FL 2000a.
- Gioia GA, Isquith PK, Guy SC, Kenworthy L. Test review: Behavior rating inventory of executive function. *Child Neuropsychol* 2000b; 6(3): 235–238.
- Gioia GA, Isquith PK, Kenworthy L, Barton RM. Profiles of everyday executive function in acquired and developmental disorders. *Child Neuropsychol* 2002; 8: 121-137.
- Gioia GA, Isquith PK, Retzlaff PD, Espy KA. Confirmatory factor analysis of the behavior rating inventory of executive function (BRIEF) in a clinical sample. *Child Neuropsychol* 2002; 8: 249–257.
- Gioia GA, Kenworthy L, Isquith PK. Executive function in the real world: BRIEF lessons from Mark Ylvisaker. *J Head Trauma Rehabil* 2010; 25: 433–439.
- Grieve J, Gnanasekaran L. *Neuropsicología para terapeutas ocupacionales*. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 2009.
- Hongwankishkul D, Happaney KR, Lee WC, Zelazo P. Assessment of hot and cool executive in young children: Age-related changes and individual differences. *Develop Neuropsychol* 2005; 28: 617-644.
- Lezak MD. *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press, 2004.
- Muñoz JM, Tirapu J. *Rehabilitación neuropsicológica*. Madrid: Editorial Síntesis S.A, 2001.
- Miyake A, Friedman N, Emerson M, Witzki A, Howerter A. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognit Psychol* 2000; 41: 49-100.
- Portellano JA, Martínez R, Zumárraga L. *ENFEN: Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños*. Barcelona: TEA, 2005.
- Sastre-Riba S. Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas. *Rev Neurología* 2006; 42: 143-151.
- Sholberg MM, Mateer C, Stuss DT. Contemporary approaches to the management of executive control dysfunction. *J Head Trauma Rehabil* 1993; 8: 45-58.

- Tirapu J, García-Molina A, Ríos M, Pelegrín C. Funciones ejecutivas. En: Bruna O, Roig T, Puyuelo M, Junqué C, A Ruano (Eds). *Rehabilitación neuropsicológica: intervención práctica y clínica*. Barcelona: Elsevier Masson, 2011.
- Verdejo-García A, Bechara A. Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema* 2010; 22: 227-235.
- Whitebread D, Basilio M. Emergencia y desarrollo temprano de la autorregulación en niños preescolares. *Rev curríc formac profesorado* 2012; 16: 15-34.

Actualizado para *DownCiclopedia* en 2016