

Funciones ejecutivas: una revisión de su fundamentación teórica

Executive functions: a review of their theoretical basis

Recibido: 5 de agosto de 2020 / Aceptado: 15 de enero de 2021 / Publicado: 1 de julio de 2021

Forma de citar este artículo en APA:

Arcos Rodríguez, V. A. (2021). Funciones ejecutivas: Una revisión de su fundamentación teórica. *Poiésis*, (40), 39-51.
DOI: <https://doi.org/10.21501/16920945.4051>

Viviana Alejandra Arcos Rodríguez*

Resumen

El presente artículo busca establecer los fundamentos de las funciones ejecutivas (FE) a nivel conceptual, para lo cual se plantea el seguimiento de los siguientes elementos: a) definición de las funciones cerebrales inferiores y superiores; b) relación entre FE y estructura anatomo-funcional; y c) confluencia final de las FE en un modelo integrador. a) Las funciones cerebrales inferiores están ligadas a los procesos más primitivos del ser humano. Permiten la satisfacción de necesidades básicas para la supervivencia; por tanto, se refieren a las capacidades adquiridas genéticamente sin que para su ejecución medie ningún proceso de aprendizaje. Por su parte, las funciones cerebrales superiores se emparentan con los procesos neuropsicológicos bajo los cuales se sustenta la capacidad de modificar el ambiente y las circunstancias. Lo anterior ocurre gracias a: memoria, atención, lenguaje, razonamiento abstracto, actos gestuales y funciones ejecutivas (Rodríguez *et al.*, 2006). Estas funciones cerebrales son el fundamento de las FE. b) Frente a su localización anatómica y funcional, Goldberg (2001) determina los lóbulos frontales como principal sustrato, por cuanto representan el centro ejecutivo del cerebro y la porción cerebral con mayor evolución de la corteza. Estos son los encargados de recibir la información de los estímulos y de la totalidad de las modalidades sensoriales. c) La anterior conceptualización permite definir las FE como un conjunto de capacidades referidas a la formulación de metas, planificación para el logro de dichas metas y la ejecución de la conducta de manera eficaz (Lezak, 1982).

Palabras clave:

Funciones cerebrales inferiores; Funciones cerebrales superiores; Funciones ejecutivas; Localización neuroanatómica.

* Magíster en Neuropsicología y Educación, magíster en Métodos de investigación. Docente de tiempo completo en la Fundación Universitaria San Martín (Medellín, Colombia). Contacto: viviana.arcos@sanmartin.edu.co

Abstract

This article seeks to establish the foundations of executive functions (EF) at a conceptual level, for which the following elements are proposed: a) definition of lower and higher brain functions; b) relationship between EF and anatomical-functional structure; and c) final confluence of EF in an integrative model. a) Lower brain functions are linked to the most primitive processes of the human being. They allow the satisfaction of basic needs for survival; therefore, they refer to genetically acquired capacities without any learning process for their execution. On the other hand, higher brain functions are related to the neuropsychological processes under which the capacity to modify the environment and circumstances is sustained. This occurs thanks to: memory, attention, language, abstract reasoning, gestural acts and executive functions (Rodríguez et al., 2006). These brain functions are the foundation of EF. b) Regarding its anatomical and functional location, Goldberg (2001) determines the frontal lobes as the main substrate, since they represent the executive center of the brain and the cerebral portion with the highest evolution of the cortex. These are responsible for receiving information from stimuli and from the totality of sensory modalities. c) The above conceptualization allows defining EF as a set of capacities referred to the formulation of goals, planning for the achievement of these goals and the execution of behavior in an effective manner (Lezak, 1982).

Keywords:

Lower brain functions; Higher brain functions; Executive functions; Neuroanatomical localization.

Funciones cerebrales inferiores

Las funciones cerebrales inferiores se relacionan con las capacidades de las especies, con la determinación genética de estas, y se encuentran representadas en los actos reflejos y las conductas producidas en un contexto específico (ambiente). Uno de los aspectos más representativos de este tipo de funciones es que son compartidas, desde la perspectiva del componente genético, por las especies en general, lo cual permite y garantiza la subsistencia de las mismas en un hábitat determinado. En este sentido, las funciones cerebrales inferiores no permiten plantear una diferencia significativa entre la especie humana y las demás: todas las especies, vistas a este respecto, poseen un gran conjunto de respuestas (basadas en su genética) para la supervivencia.

Según Rodríguez et al. (2006), entre las principales funciones cerebrales inferiores se pueden distinguir las siguientes: a) motoras, b) sensitivo-motoras, c) auditivas y d) visuales. En cuanto a su localización neuroanatómica, se ubican en lugares específicos y concretos de la corteza cerebral, lo cual permite inferir que su funcionamiento es de naturaleza básica. Uno de los ejemplos más claros que pueden encontrarse en la vida cotidiana es el de un niño que llora cuando tiene hambre. En este punto se encuentran las funciones cerebrales inferiores en toda su magnitud, puesto que el llanto, en este contexto específico, implica una reacción a la tensión interna que experimenta el niño en relación con la carencia de alimento (hambre). Del mismo modo, en el caso específico de las funciones cerebrales inferiores, el niño puede llorar porque le duele algo y esto puede corresponder a alguna clase de reacción frente al medio ambiente (Rodríguez et al., 2006).

Contrariamente, las funciones cerebrales superiores, a pesar de ubicarse en determinadas zonas de la corteza, actúan en forma de red, es decir, estas zonas específicas del cerebro se activan al mismo tiempo y funcionan ayudándose entre sí, ya que implican una función mucho más compleja que las funciones cerebrales inferiores.

Funciones cerebrales superiores

En la rama de la neuropsicología existen numerosas definiciones de las funciones cerebrales superiores. Bérubé (1991), en *Terminología de neuropsicología y neurología del comportamiento*, afirma que las funciones cerebrales superiores son el conjunto de capacidades que permiten a la especie humana modificar el ambiente y las circunstancias; por lo demás, estas características diferencian la especie humana de otro tipo de especies. En este sentido, dichas funciones han llegado a configurarse como una prueba fehaciente de la evolución, en la especie homínida, en una dirección precisa: el manejo del fuego, así como el uso de herramientas y utensilios especializados, son claros ejemplos de dicha cuestión.

Las capacidades específicas de las funciones cerebrales superiores son: a) integridad de un sistema de organización de la información perceptual, b) rememoración de un aprendizaje precedente, c) integridad de los mecanismos cortico-subcorticales que sustentan el pensamiento

y d) capacidad para tratar dos o más informaciones-eventos simultáneamente (Bérubé, 1991). Rodríguez *et al.* (2006) señalan que las funciones cerebrales superiores se constituyen a partir de: a) memoria, b) atención, c) lenguaje, d) razonamiento abstracto, e) actos gestuales y f) funciones ejecutivas.

Por su parte, el desarrollo de las funciones cerebrales superiores está estrechamente relacionado con la evolución de la capacidad craneana; en este sentido, Rodríguez *et al.* (2006) aseveran que las funciones cerebrales se incrementaron significativa y paralelamente: entre más creció la capacidad craneana, las funciones cerebrales se fortalecieron cuantitativa y cualitativamente. Lo anterior incide directamente sobre procesos de interacción social, es decir, las funciones cerebrales superiores se encuentran mediadas a nivel cultural:

Si reconocemos la existencia de funciones cerebrales superiores debemos inferir que existen las inferiores; las funciones cerebrales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social, a diferencia de las funciones mentales inferiores, que son funciones que están determinadas genéticamente, es decir, nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente. Las funciones superiores son mediadas culturalmente. El conocimiento es el resultado de la interacción social, en la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros, conquistamos el uso de los símbolos, que, a su vez, nos permiten pensar en forma cada vez más compleja. A mayor interacción social, mayor conocimiento, mayor posibilidad de actuar, más sólidas funciones mentales. (Rodríguez *et al.*, 2006, p. 20)

En el caso del niño que llora, pero no por hambre o por algún dolor en su cuerpo, sino con la finalidad de *llamar la atención* de otras personas, habrá una función cerebral superior, ya que implica una relación directa con los otros, una forma de comunicación o una forma de relacionarse.

Por otra parte, Valdés y Torrealba (2006) indican que las funciones cognitivas superiores: “dependen de manera importante del estado de alerta, y de las respuestas autonómicas y emocionales asociadas” (p. 202), amplificando el concepto a otros ámbitos, como el emocional, lo automático y lo atencional. Lo anterior implica que las funciones cognitivas superiores pueden referirse a asociaciones entre lo emocional, la atención y las respuestas automáticas; dicho de otro modo, los componentes mencionados se relacionan entre sí, permitiendo enlaces estables entre ellos. Los autores interrelacionan los tres componentes anteriormente mencionados en el ejemplo del estado de alerta, puesto que: “es definido como un incremento en el estado general de actividad en el sistema nervioso central, caracterizado por aumentos en la actividad locomotora, en la sensibilidad sensorial y en la emocionalidad” (p. 198). Así definido, el estado de alerta implica una relación estrecha con la motivación (Hebb, 1955), puesto que esta última se considera como la cantidad de esfuerzo que un organismo animal está dispuesto a hacer para obtener una respuesta o evitar un castigo, variando evidentemente la motivación a medida que se acrecienta la actividad locomotora, la actividad sensorial o la actividad emocional, elementos inherentes al estado de alerta. “La motivación sería la fuente de poder que energiza —a través del aumento de alerta— y le da dirección —al decidir qué recompensa buscar— a las conductas” (Valdés y Torrealba, 2006,

p. 199). De este modo, se establece una relación entre motivación y estado de alerta, esta última tomada en cuenta como impulso; posteriormente, se funda la relación entre motivación y aprendizaje en las asociaciones entre estímulos y respuestas.

El componente asociativo que exponen Valdés y Torrealba (2006) destaca una importante estabilidad en las funciones cognitivas superiores en los individuos, puesto que permite relacionar claramente memoria de trabajo, toma de decisiones y formación de expectativas (obtención de recompensas), lo que denominan *control ejecutivo*; en definitiva, de acuerdo con esta definición de las funciones ejecutivas, el niño llorará en la mayoría de las veces en las cuales necesite *llamar la atención*, antes que intentar realizar otro tipo de conducta de comunicación orientada a este fin, buscando obtener una recompensa (que efectivamente sea atendido).

Las anteriores consideraciones permiten orientar el presente artículo hacia las funciones ejecutivas, pues estas están contenidas en las funciones cerebrales superiores y son determinadas por ellas. De modo que es necesario observar que las funciones ejecutivas contemplan las definiciones precedentes de las funciones cerebrales superiores y con estas están íntimamente relacionadas.

Funciones ejecutivas

Si bien “el recorrido histórico de las funciones ejecutivas se inicia con Luria” (Batista, 2012, p. 2), el término “funciones ejecutivas” es usado por Lezak (1982) para definir un conjunto de capacidades referidas a la formulación de metas, la planificación para el logro de dichas metas y la ejecución de la conducta de manera eficaz. Las funciones ejecutivas pueden ser agrupadas en torno a varios elementos que las definen, determinan y, a su vez, retroalimentan: a) capacidades para formular metas (motivación, autoconsciencia y forma de percepción del individuo con el mundo circundante); b) planificación para el logro (adopción de actitud abstracta, evaluación de las diversas posibilidades y desarrollo de un marco conceptual que permita dirigir la actividad); c) ejecución de planes (inicio, prosecución y detención de secuencias complejas de conducta ordenadas e integradas) y d) aptitudes para llevar a cabo las actividades planteadas eficazmente (controlar, corregir, regular, autorregular el tiempo, la intensidad y otras características cualitativas de dicha ejecución). De este modo, las funciones ejecutivas se entienden como control de la cognición y regulación de la conducta a través de los diferentes procesos (cognitivos) involucrados, descritos anteriormente, y relacionados entre sí (González & Ostrosky, 2012).

Sin embargo, es posible retomar una clasificación más detallada de las funciones ejecutivas para una mejor diferenciación de las mismas, según su relevancia y especificidad. De acuerdo con Stuss y Alexander (2000), las funciones más importantes que corresponden a las funciones ejecutivas son: a) organización, b) control inhibitorio, c) flexibilidad mental, d) generación de hipótesis, e) planeación, f) actitud abstracta y g) memoria de trabajo. Stuss y Alexander (2000) definen cada una de ellas del siguiente modo:

- a) Organización: es la función que permite situar los estímulos que llegan al individuo, al ubicar los contenidos semánticos en grupos o categorías de conocimiento, así como coordinar y secuenciar las acciones mentales para lograr un aprendizaje óptimo de la información.
- b) Control inhibitorio: es un regulador y controlador de las tendencias a crear respuestas impulsivas originadas en otras estructuras cerebrales. Esta función reguladora constituye una herramienta primordial para la conducta y la atención, puesto que las organiza y evita los excesos que en ellas pudieran presentarse.
- c) Flexibilidad mental: indica la capacidad de cambiar la insistencia en una estrategia o actividad no adecuada en un contexto determinado (tiempo, lugar, ambiente), para desengancharse de ella e implementar una nueva estrategia o solución de problemas que se oriente a mostrar otros procedimientos cognitivos.
- d) Generación de hipótesis: esta función se encuentra íntimamente articulada con la *flexibilidad mental*, puesto que implica la posibilidad de generar diferentes opciones de procedimientos, rutas, estrategias y respuestas a situaciones similares, hasta que se encuentre el procedimiento más significativo para desarrollar las tareas.
- e) Planeación: de la misma manera en que se articulan la flexibilidad mental y la generación de hipótesis, la planeación se vincula con ellas en tanto que viene a ordenar los procedimientos cognitivos que se dan en serie (secuencias en que se debe implementar cada uno de los procedimientos o estrategias cognitivos). De esta forma, la ejecución de los planes permite llegar a la meta en menor tiempo, con menor esfuerzo y menos dispersión cognitiva.
- f) Actitud abstracta: además de contar con la capacidad de abstracción como tal, la presente función está referida específicamente a la actitud de percibir y analizar la información en su dimensión más abstracta. En este sentido, permite tomar la información que se recibe y pasar más allá de una dimensión concreta, que, de por sí, es una dimensión menos rica que la abstracta.
- g) Memoria de trabajo: permite mantener y sostener la información *en línea* mientras es procesada, es decir: analizada, seleccionada e integrada semánticamente. Es por este motivo que la presente función constituye una indispensable herramienta cerebral para la comprensión sintáctica y el aprendizaje de textos, ya que ambos tipos de procesos requieren tratamiento mental *en línea* en el momento de exposición de la información.

Como puede verse, en torno a las funciones ejecutivas existen algunas definiciones alternas e importantes que es necesario tener en cuenta, además de las ya propuestas. En este contexto, mientras que Lezak —como se citó en Tirapu, Muñoz y Pelegrín (2002)— precisa las funciones ejecutivas así: “las capacidades mentales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente” (p. 673); Luria, Pribram y Homs kaya (1964) y Luria (1974) definen la actividad propia del lóbulo frontal como la encargada de programar, regular y verificar la conducta y Sholberg y Mateer consideran:

Que las [funciones ejecutivas] abarcan una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la anticipación, elección de objetivos, planificación, selección de la conducta, autorregulación, autocontrol y uso de retroalimentación [...]. Mateer, en esta misma línea cognitivista, refiere los siguientes componentes de la Función Ejecutiva: dirección de la atención, reconocimiento de los patrones de prioridad, formulación de la intención, plan de consecución o logro, ejecución del plan y reconocimiento del logro. (Tirapu et al., 2002, p. 673)

Esta divergencia de conceptos en torno a las funciones ejecutivas es, precisamente, la que constituye una preocupación constante en el campo de la neuropsicología. Para contrarrestar esta disgregación de términos y definiciones, que puede llegar a alcanzar el concepto de funciones ejecutivas, Tirapu *et al.* (2002) proponen un modelo integrador en la teoría, basándose en los aportes de Baddeley (1986), Baddeley y Wilson (1988), Stuss y Benson (1984; 1986), Shallice y Burgess (1991), Damasio (1998; 1994) y Damasio, Tranel y Damasio (1991). A partir de los planteamientos de estos autores, Tirapu *et al.* (2002) afirman: “Hemos tomado como base los modelos descritos y hemos intentado elaborar un esquema que refleje el funcionamiento ejecutivo y que recoja, a su vez, lo que entendemos como principales aportaciones de cada uno de los modelos” (p. 680). Por lo tanto, este modelo integrador explica las funciones ejecutivas en una interrelación de componentes: a) sistema senso-perceptual y b) reconocimiento de la acción como novedosa.

- a) Sistema senso-perceptual: se define en torno a la posibilidad de que, si un estímulo accede a la memoria a largo plazo y es reconocido, las respuestas al mismo pueden ser simples o complejas, pero estas siempre son *sobreaprendidas*, automáticas y rápidas. Estas respuestas, llamadas conductas reflejas, se caracterizan por aparecer sin participación de la consciencia y constituyen la base de los muchos comportamientos que se dan en la vida cotidiana. Para Norman y Shallice (1986), existe un mecanismo adaptativo denominado *dirimiente de conflictos* que permite regular la interpretación de los estímulos recibidos por el individuo y la respuesta que correspondería a cada uno de ellos; una respuesta, como se dijo anteriormente, *sobreaprendida*. Este mecanismo necesita de los estímulos para poder activarse, puesto que, de otro modo, permanecería inactivo; por otra parte, puede afirmarse que es un esquema no sencillo, corresponde a acciones rutinarias que pueden llegar a ser muy complejas.
- b) Reconocimiento de acción novedosa o no rutinaria: Este componente de las funciones ejecutivas se activaría en presencia de una acción novedosa que no correspondería a una conducta rutinaria. En este caso, se activarían los procesos de anticipación, selección de objetivos, planificación y control. En este marco, es pertinente destacar que, junto al *dirimiente de conflictos* (DC), se presenta otro mecanismo adaptativo, al que Norman y Shallice (1986) llamaron *sistema atencional supervisor* (SAS), el cual modula al *dirimiente de conflictos* cuando este no resulta apropiado, es decir, cuando existe la aparición de tareas novedosas en las cuales no hay una solución conocida y es necesario planificar, tomar decisiones o inhibir una respuesta habitual. Mientras el *dirimiente de conflictos* se remite a las tareas rutinarias, el *sistema atencional supervisor* se refiere a tareas novedosas que aparecen en un determinado momento. El

sistema atencional supervisor, a través del *marcador somático* que Damasio (1998) plantea, realiza la pauta de actividad neural (mientras que reduce la del resto), “fuerza la atención y la memoria operativa hacia las consecuencias a las que puede conducir una acción determinada” (Tirapu *et al.*, 2002, p. 681).

Por lo tanto, las funciones ejecutivas constituirían una especie de sistema extendido, en donde el funcionamiento del sistema atencional supervisor crea las posibilidades para que exista una respuesta del individuo ante tareas novedosas y el marcador somático fuerza la atención hacia una de ellas; esto posibilita expandir tanto la atención como la memoria operativa hacia el siguiente proceso de elección (deliberación), donde, a su vez, el marcador somático resalta una posibilidad de la respuesta deseada.

Ahora bien, al hablar concretamente de la existencia de las funciones ejecutivas es necesario remitirse a su sustrato neuroanatómico y neurofuncional, puesto que su localización en el cerebro constituye un aspecto fundamental en torno a la comprensión de su papel e importancia.

Sustrato neuroanatómico y neurofuncional de las funciones ejecutivas

La localización que proporciona Goldberg (2001) sobre las funciones ejecutivas concierne directamente a los lóbulos frontales, por cuanto representan el centro ejecutivo del cerebro. Luria (1986) establece que las funciones ejecutivas se organizan en un sistema de planeación, regulación y control de los procesos psicológicos y determinan las conductas basadas en motivaciones e intereses, tendientes hacia la obtención de metas que solamente pueden conseguirse por medio de procedimientos concretos o reglas determinadas. Por lo tanto, es necesario definir el lóbulo frontal, sus funciones y todas las implicaciones que este procedimiento contiene.

En primera instancia, es posible definir que el lóbulo frontal recibe la información de los estímulos y de la totalidad de las modalidades sensoriales, probablemente es la única región del cerebro donde este fenómeno ocurre. Esta región de la corteza se conecta con las áreas premotoras y regiones límbicas. Tanto en primates como en humanos, el lóbulo frontal se ha subdividido en tres zonas: a) zona dorsolateral, de naturaleza cognitiva; b) zona orbital, de carácter sensorial y c) zona medial, de característica visceral-motora.

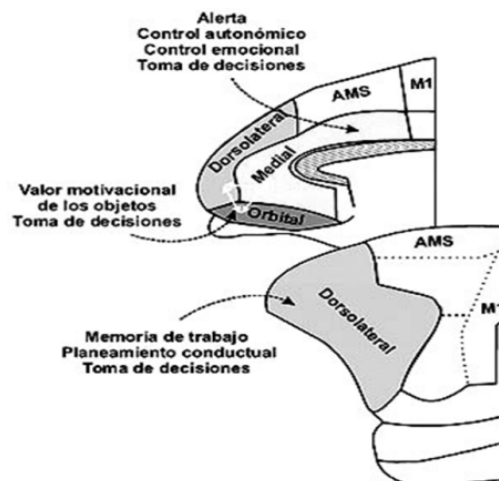


Figura 1. Esquema de la división dorsolateral, la medial y la orbital de la corteza prefrontal en primates, y sus funciones principales (Valdés y Torrealba, 2006).

- a) Zona dorsolateral: esta zona es la encargada de recibir la información sensorial que viene elaborada, de forma compleja, desde áreas corticales encargadas de la asociación y ubicadas en diferentes cortezas: parietal, occipital, temporal e insular-opercular (regiones laterales ventrales y orbitales). Por otra parte, esta región recibe información desde la amígdala basal que es, en parte, mnemónica; es decir, compromete la información que tiene que ver con la memoria. Las zonas corticales dorsolaterales envían la información, por una parte, a las zonas dorsales (de implicación cognitiva) de los ganglios basales y a las regiones de las cortezas premotoras y, por otra parte, a las cortezas de asociaciones sensoriales.
- b) Zona orbital: comprende el procesamiento del valor de afecto que tienen los objetos e incluye la información proveniente de los sentidos: gusto, olfato y también somestésica (comprende las áreas de sensibilidad generalizada: dolor, calor, frío, presión, tacto y propiocepción; sentido de posición y equilibrio muscular). Esta información permite al individuo reconocer objetos comestibles y determinar su valor en tanto recompensa. La zona orbital, basada en sus relaciones con la amígdala y la formación hipocampal, tiene la función de determinar qué elementos u objetos serán buscados de nuevo y cuáles evitados en la posteridad (O'Doherty et al., 2001).
- c) Zona medial: recibe la información interoceptiva (referente a las sensaciones que parten de los órganos internos del cuerpo) de las estructuras corticales y subcorticales, entre las cuales se encuentran: el núcleo del tracto solitario, núcleo parabraquial, área hipotálamica lateral, núcleo paraventricular del tálamo y corteza insular; la interconexión de estas zonas permite que el lóbulo frontal monitoree las fases fisiológicas del individuo. De este modo, los nexos que existen entre las conexiones descendentes de las cortezas prefrontales mediales, determinan sus características de cortezas visceromotoras, es decir, cortezas controladoras de los núcleos de alerta.

Retomando las tres zonas descritas anteriormente, la información sensorial, tanto externa como interna, coincide en el lóbulo frontal y marca una orientación en la actividad neural de la corteza prefrontal; esto, en consecuencia, aumenta la probabilidad de que un comportamiento se ejecute en detrimento de otro u otros. En un sentido mucho más específico, Valdés y Torrealba (2006) definen el lóbulo prefrontal como la región más *humana* del cerebro, destacando la importancia y especificidad del proceso evolutivo que ha actuado sobre ella, que ha alcanzado su máxima extensión y nivel de complejidad en los primates; sin embargo, el desarrollo en los humanos ha sido incalculable. La sección de la corteza tiene una participación capital en el control de la conducta, la personalidad, los comportamientos motivados (que son indispensables en la supervivencia del individuo y de la especie), la memoria de trabajo (concepto clave en relación con las funciones ejecutivas), la toma de decisiones, la conformación de expectativas de recompensas, las funciones cognitivas superiores, las funciones intelectuales superiores o funciones cerebrales superiores y el control ejecutivo (Bechara, Damasio & Damasio, 2000; Schultz, 2000). Las anteriores acotaciones, en relación con lóbulo prefrontal, están dirigidas a una coordinación de respuestas motoras complejas junto a respuestas autonómicas y endocrinas. Estas respuestas (motoras, automáticas y endocrinas) tienen que ser activadas por el incremento de la alerta conductual con el fin de que el aprendizaje y las conductas se den; en el caso de que existan niveles muy altos de alerta conductual o, por el contrario, niveles muy bajos, la conducta puede no presentarse.

La zona de la corteza prefrontal se encuentra interconectada con las estructuras límbicas, concretamente la amígdala y el hipocampo; esto permite una relación fluida en cuanto a emociones y memoria. El *marcador somático* (Damasio, 1994) da cuenta del importante papel de las emociones en los procesos cognitivos, puesto que se entienden como respuestas autonómicas y de alerta, condicionadas continuamente por los estímulos externos. Estos, por su parte, orientarían la cognición, a saber: aprendizaje o toma de decisiones.

Conclusiones

A partir de la reflexión teórica de las funciones ejecutivas, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

A partir de los fundamentos de las funciones se puede determinar que existe una gran divergencia para formalizar un concepto integrador. Esto constituye una preocupación constante en el campo de la neuropsicología.

Las funciones ejecutivas se configuran a partir de un fundamento teórico basado en la constitución de funciones cerebrales inferiores y superiores, las cuales explican las bases de las capacidades de orden superior y, a su vez, diferencian las capacidades innatas de las adquiridas a través de la modificación ambiental.

Las funciones ejecutivas, como procesos neuropsicológicos de orden superior, evidencian el potencial de la actividad cerebral del ser humano y sus capacidades a partir de la evolución de la corteza frontal y prefrontal.

La corteza frontal genera el control de la función ejecutiva y la participación capital en el control de la conducta, la personalidad, los comportamientos motivados, que son indispensables en la supervivencia del individuo y de la especie, la memoria de trabajo, la toma de decisiones y la conformación de expectativas.

Las funciones ejecutivas constituyen una función reguladora e integradora del comportamiento, puesto que organizan la conducta y evitan los excesos que en ellas pudieran presentarse. De esta forma, la ejecución de funciones relevantes, como la planificación, permiten la consecución de metas en menor tiempo, evitando un esfuerzo excesivo y una mayor dispersión cognitiva.

Conflicto de intereses

La autora declara la inexistencia de conflictos de intereses con institución o asociación comercial de cualquier índole.

Referencias

- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford University Press.
- Baddeley, A., y Wilson, B. (1988). Frontal amnesia and the dysexecutive syndrome. *Brain and cognition*, 7(2), 212-230. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(88\)90031-0](https://doi.org/10.1016/0278-2626(88)90031-0)
- Batista, J. (2012). Revisión teórica de las funciones ejecutivas. *Lumen*, (14), 1-10.
- Bechara, A., Damasio, H., y Damasio, A. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10(3), 295-307. <https://doi.org/10.1093/cercor/10.3.295>

- Bérubé, L. (1991). *Terminología de neuropsicología y neurología del comportamiento*. Ediciones Chenelelière.
- Damasio, A., Tranel, D., y Damasio, H. (1991). *Somatic markers and the guidance of behaviour: theory and preliminary testing*. En H. S. Levin, H. M. Eisenberg y A. L. Benton (Eds.), *Frontal Lobe Function and Dysfunction* (pp. 217-229). Oxford University Press.
- Damasio, A. (1994). *Descartes' error. Emotion, reason and the human brain*. Putnam's Sons.
- Damasio, A. (1998). *The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex*. En A. C. Roberts, T. W. Robbins y L. Weiskrantz (Eds.), *The frontal cortex: executive and cognitive functions* (pp. 38-44). Oxford University Press.
- Goldberg, E. (2001). *The executive brain, frontal lobes and the civilized mind*. Oxford University Press.
- González, M., y Ostrosky, F. (2012). Estructura de las funciones ejecutivas en la edad preescolar. *Acta de investigación psicológica*, 2(1), 509-520.
- Hebb, D. (1955). Drives and the C.N.S. (conceptual nervous system). *Psychological Review*, 62(4), 243-254. <https://doi.org/10.1037/h0041823>
- Lezak, M. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17(2-3), 281-297. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/00207598208247445>
- Luria A., Pribram, K., y Homskaya E. (1964). An experimental analysis of the behavioral disturbance produced by a left frontal arachnoid endothelioma (meningioma). *Neuropsychologia*, 2, 257-280. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(64\)90034-X](https://doi.org/10.1016/0028-3932(64)90034-X)
- Luria, A. (1974). *El cerebro en acción*. Fontanella.
- Luria, A. (1986). *Lenguaje y pensamiento*. Martínez Roca.
- Norman, D., y Shallice, T. (1986). *Attention to action: Willed and automatic control of behaviour*. En R. J. Davidson, G. E. Schwartz, y D. E. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation* (pp. 1-14). Plenum Press.
- O'Doherty, J., Kringelbach, M., Rolls, E., Hornak, J. y Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nat Neurosci*, 4(1), 95-102. <https://doi.org/10.1038/82959>
- Rodríguez, R., Toledo, R., Díaz, P., y Viñas, M. (2006). Funciones cerebrales superiores: semiología y clínica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 7(2), 20-27.
- Schultz, W. (2000). Multiple reward signals in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 1, 199-207. <https://doi.org/10.1038/35044563>

- Shallice, T. y Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Cerebro*, (2), 727-741. <https://doi.org/10.1093/brain/114.2.727>
- Stuss, D., y Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychological Research*, 63, 289-298. <https://doi.org/10.1007/s004269900007>
- Stuss, D., y Benson, D. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95(1), 3-28. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.95.1.3>
- Stuss, D., y Benson, D. (1986). *The frontal lobes*. Raven Press.
- Tirapu, J., Muñoz, J., y Pelegrín, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34(7), 673-685. <https://doi.org/10.33588/rn.3407.2001311>
- Valdés, J., y Torrealba, F. (2006). La corteza prefrontal medial controla el alerta conductual y vegetativo: Implicancias de desórdenes de la conducta. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 44(3), 195-204. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272006000300005>