

Volumen 5 - Número 4 - Octubre/Diciembre 2018

ANTIMANUAL DEL  
REVISTA  
MAL HISTORIADOR  
INCLUSIONES

REVISTA DE HUMANIDADES  
Y CIENCIAS SOCIALES

O ¿cómo hacer hoy una buena historia crítica?

*Homenaje a*

Carlos Antonio Aguirre Rojas

*Carlos Antonio Aguirre Rojas*

MIEMBRO DE HONOR COMITÉ INTERNACIONAL

REVISTA INCLUSIONES



**221 B**  
**WEB SCIENCES**



**CUERPO DIRECTIVO**

**Directora**

**Mg. © Carolina Cabezas Cáceres**  
*Universidad de Los Andes, Chile*

**Subdirector**

**Dr. Andrea Mutolo**  
*Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México*

**Dr. Juan Guillermo Mansilla Sepúlveda**  
*Universidad Católica de Temuco, Chile*

**Editor**

**Drdo. Juan Guillermo Estay Sepúlveda**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

**Editor Científico**

**Dr. Luiz Alberto David Araujo**  
*Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil*

**Cuerpo Asistente**

**Traductora Inglés**

**Lic. Pauline Corthorn Escudero**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

**Traductora: Portugués**

**Lic. Elaine Cristina Pereira Menegón**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

**Portada**

**Sr. Felipe Maximiliano Estay Guerrero**  
*Editorial Cuadernos de Sofía, Chile*

**COMITÉ EDITORIAL**

**Dra. Carolina Aroca Toloza**  
*Universidad de Chile, Chile*

**Dr. Jaime Bassa Mercado**  
*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dra. Heloísa Bellotto**  
*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dra. Nidia Burgos**  
*Universidad Nacional del Sur, Argentina*

**Mg. María Eugenia Campos**  
*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Lancelot Cowie**  
*Universidad West Indies, Trinidad y Tobago*

**Dr. Francisco José Francisco Carrera**  
*Universidad de Valladolid, España*

**Mg. Keri González**  
*Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México*

**Dr. Pablo Guadarrama González**  
*Universidad Central de Las Villas, Cuba*

**Mg. Amelia Herrera Lavanchy**  
*Universidad de La Serena, Chile*

**Dr. Aleksandar Ivanov Katrandzhiev**  
*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Mg. Cecilia Jofré Muñoz**  
*Universidad San Sebastián, Chile*

**Mg. Mario Lagomarsino Montoya**  
*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dr. Claudio Llanos Reyes**

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

**Dr. Werner Mackenbach**

*Universidad de Potsdam, Alemania  
Universidad de Costa Rica, Costa Rica*

**Mg. Rocío del Pilar Martínez Marín**

*Universidad de Santander, Colombia*

**Ph. D. Natalia Milanesio**

*Universidad de Houston, Estados Unidos*

**Dra. Patricia Virginia Moggia Münchmeyer**

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*

**Ph. D. Maritza Montero**

*Universidad Central de Venezuela, Venezuela*

**Mg. Liliana Patiño**

*Archiveros Red Social, Argentina*

**Dra. Eleonora Pencheva**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Dra. Rosa María Regueiro Ferreira**

*Universidad de La Coruña, España*

**Mg. David Ruete Zúñiga**

*Universidad Nacional Andrés Bello, Chile*

**Dr. Andrés Saavedra Barahona**

*Universidad San Clemente de Ojrid de Sofía, Bulgaria*

**Dr. Efraín Sánchez Cabra**

*Academia Colombiana de Historia, Colombia*

**Dra. Mirka Seitz**

*Universidad del Salvador, Argentina*

**Dra. Leticia Celina Velasco Jáuregui**

*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores  
de Occidente ITESO, México*

**COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL**

**Comité Científico Internacional de Honor**

**Dr. Adolfo A. Abadía**

*Universidad ICESI, Colombia*

**Dr. Carlos Antonio Aguirre Rojas**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Martino Contu**

*Universidad de Sassari, Italia*

**Dr. Luiz Alberto David Araujo**

*Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil*

**Dra. Patricia Brogna**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Horacio Capel Sáez**

*Universidad de Barcelona, España*

**Dr. Javier Carreón Guillén**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dra. Isabel Cruz Ovalle de Amenabar**

*Universidad de Los Andes, Chile*

**Dr. Rodolfo Cruz Vadillo**

*Universidad Popular Autónoma del Estado de  
Puebla, México*

**Dr. Adolfo Omar Cueto**

*Universidad Nacional de Cuyo, Argentina*

**Dr. Miguel Ángel de Marco**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dra. Emma de Ramón Acevedo**

*Universidad de Chile, Chile*

**Dr. Gerardo Echeita Sarrionandia**

*Universidad Autónoma de Madrid, España*

**Dra. Patricia Galeana**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dra. Manuela Garau**

*Centro Studi Sea, Italia*

**Dr. Carlo Ginzburg Ginzburg**

*Scuola Normale Superiore de Pisa, Italia  
Universidad de California Los Ángeles,  
Estados Unidos*

**Dr. José Manuel González Freire**

*Universidad de Colima, México*

**Dra. Antonia Heredia Herrera**

*Universidad Internacional de Andalucía, España*

**Dr. Eduardo Gomes Onofre**

*Universidade Estadual da Paraíba, Brasil*

**Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Miguel León-Portilla**

*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

**Dr. Miguel Ángel Mateo Saura**

*Instituto de Estudios Albacetenses “don Juan  
Manuel”, España*

**Dr. Carlos Tulio da Silva Medeiros**

*Diálogos en MERCOSUR, Brasil*

**Dr. Álvaro Márquez-Fernández**

*Universidad del Zulia, Venezuela*

**Dr. Oscar Ortega Arango**

*Universidad Autónoma de Yucatán, México*

**Dr. Antonio-Carlos Pereira Menaut**

*Universidad Santiago de Compostela, España*

**Dr. José Sergio Puig Espinosa**

*Dilemas Contemporáneos, México*

**Dra. Francesca Randazzo**

*Universidad Nacional Autónoma de Honduras,  
Honduras*

**Dra. Yolanda Ricardo**

*Universidad de La Habana, Cuba*

**Dr. Manuel Alves da Rocha**

*Universidade Católica de Angola Angola*

**Mg. Arnaldo Rodríguez Espinoza**

*Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica*

**Dr. Miguel Rojas Mix**

*Coordinador la Cumbre de Rectores Universidades  
Estatales América Latina y el Caribe*

**Dr. Luis Alberto Romero**

*CONICET / Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dra. Maura de la Caridad Salabarría Roig**

*Dilemas Contemporáneos, México*

**Dr. Adalberto Santana Hernández**

*Universidad Nacional Autónoma de México,  
México*

**Dr. Juan Antonio Seda**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Dr. Saulo Cesar Paulino e Silva**

*Universidad de Sao Paulo, Brasil*

**Dr. Miguel Ángel Verdugo Alonso**

*Universidad de Salamanca, España*

**Dr. Josep Vives Rego**

*Universidad de Barcelona, España*

**Dr. Eugenio Raúl Zaffaroni**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Comité Científico Internacional**

**Mg. Paola Aceituno**

*Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile*

**Ph. D. María José Aguilar Idañez**

*Universidad Castilla-La Mancha, España*

**Mg. Elian Araujo**

*Universidad de Mackenzie, Brasil*

**Mg. Romyana Atanasova Popova**

*Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria*

**Dra. Ana Bénard da Costa**

*Instituto Universitario de Lisboa, Portugal*

*Centro de Estudios Africanos, Portugal*

**Dra. Alina Bestard Revilla**

*Universidad de Ciencias de la Cultura Física y  
el Deporte, Cuba*

**Dra. Noemí Brenta**

*Universidad de Buenos Aires, Argentina*

**Ph. D. Juan R. Coca**

*Universidad de Valladolid, España*

**Dr. Antonio Colomer Vialdel**

*Universidad Politécnica de Valencia, España*

**Dr. Christian Daniel Cwik**

*Universidad de Colonia, Alemania*

**Dr. Eric de Léséulec**

*INS HEA, Francia*

**Dr. Andrés Di Masso Tarditti**

*Universidad de Barcelona, España*

**Ph. D. Mauricio Dimant**

*Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel*

**Dr. Jorge Enrique Elías Caro**

*Universidad de Magdalena, Colombia*

**Dra. Claudia Lorena Fonseca**

*Universidad Federal de Pelotas, Brasil*

**Dra. Ada Gallegos Ruiz Conejo**

*Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

**Dr. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez**

*Instituto Tecnológico Metropolitano,  
Colombia*

**Dra. Carmen González y González de Mesa**

*Universidad de Oviedo, España*

**Mg. Luis Oporto Ordóñez**

*Universidad Mayor San Andrés, Bolivia*

**Dr. Patricio Quiroga**

*Universidad de Valparaíso, Chile*

**Dr. Gino Ríos Patio**

*Universidad de San Martín de Porres, Per*

**Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta**

*Universidad Iberoamericana Ciudad de  
México, México*

**Dra. Vivian Romeu**

*Universidad Iberoamericana Ciudad de  
México, México*

**Dra. María Laura Salinas**

*Universidad Nacional del Nordeste, Argentina*

**Dr. Stefano Santasilia**

*Universidad della Calabria, Italia*

**Mg. Silvia Laura Vargas López**

*Universidad Autónoma del Estado de  
Morelos, México*

**Dra. Jaqueline Vassallo**

*Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*

**Dr. Evandro Viera Ouriques**

*Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil*

**Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez**

*Universidad de Jaén, España*

**Dra. Maja Zawierzeniec**

*Universidad Wszechnica Polska, Polonia*

Editorial Cuadernos de Sofía / Revista  
Inclusiones / Santiago – Chile  
Representante Legal  
Juan Guillermo Estay Sepúlveda Editorial

### Indización y Bases de Datos Académicas

Revista Inclusiones, se encuentra indizada en:



Information Matrix for the Analysis of Journals



CATÁLOGO





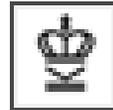
**WZB**

Berlin Social Science Center



uOttawa

Bibliothèque  
Library



REX

BIBLIOTECA ELECTRÓNICA  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



Uniwersytet  
Wrocławski



Stanford University  
LIBRARIES



PRINCETON UNIVERSITY  
LIBRARY

WESTERN  
THEOLOGICAL SEMINARY



ROAD

DIRECTORY  
OF OPEN ACCESS  
SCHOLARLY  
RESOURCES

**OPTIMIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN EL AULA: FUNCIONES EJECUTIVAS  
Y ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PARA SU DESARROLLO**

**OPTIMIZATION OF LEARNING IN THE CLASSROOM: EXECUTIVE FUNCTIONS  
AND EDUCATIONAL GUIDELINES FOR ITS DEVELOPMENT**

**Dra. Laura Espinoza Pasten**  
Universidad de La Serena, Chile  
laura.espinoza@userena.cl

**Fecha de Recepción:** 25 de junio de 2018 – **Fecha de Aceptación:** 26 de julio de 2018

**Resumen**

Las funciones ejecutivas son procesos mentales que actualmente se encuentran muy estudiados, sobre todo desde la Neurociencia Cognitiva. Este fenómeno se debe a su implicancia en el aprendizaje en diferentes estadios evolutivos así como en población de desarrollo típico y atípico. El presente artículo tiene como primer objetivo presentar elementos teóricos que permiten comprender dichos procesos: conceptualización, tipología según diferentes autores y los vínculos específicos que sostienen con los diferentes tipos de aprendizajes, tanto académicos como cotidianos. En segundo lugar, proponer orientaciones didácticas transversales que permitan su estimulación en el contexto académico. Dichas orientaciones se vinculan a estrategias, tales como el uso de las buenas preguntas, aprendizaje por medio de problemáticas contextualizadas, potenciación del estudiante estratégico y tono o base socioemocional por medio del clima adecuado del aula. Se finaliza el presente con reflexiones que permiten vincular los elementos tratados respecto del funcionamiento ejecutivo, para trascenderlos al quehacer pedagógico diario que el docente lleva a cabo en las aulas.

**Palabras Claves**

Funciones ejecutivas – Aprendizaje – Cognición

**Abstract**

The executive functions are mental processes that are currently well studied, especially from Cognitive Neuroscience. This phenomenon is due to its implication in learning in different evolutionary stages as well as in typical and atypical development population. The present article has as its first objective to present theoretical elements that allow to understand these processes: conceptualization, typology according to different authors and the specific links that they sustain with the different types of learning, both academic and daily. Secondly, to propose transversal didactic orientations that allow their stimulation in the academic context. These guidelines are linked to strategies, such as the use of good questions, learning through contextualized problems, empowerment of the strategic student and tone or socio-emotional basis through the appropriate climate of the classroom. The present is finalized with reflections that allow linking the elements treated with the executive functioning, to transcend them to the daily pedagogical task that the teacher carries out in the classrooms.

**Keywords**

Executive functions – Learning – Cognition

## Introducción

La educación que se ha impartido en los colegios de Chile desde un tiempo a esta parte ha evidenciado múltiples cambios, producto de los ajustes en las políticas públicas. Asimismo, debido a las demandas contextuales como país, como nación que se suma a procesos de globalización y como sistema social y económico dinámico, ante el cual los actuales educandos y futuros ciudadanos deberán, idealmente, enfrentarse de una forma preparada y flexible. La sociedad actual demanda personas con cultura general, que sepan hacer uso del conocimiento, que sean flexibles, autorregulados, holísticos y capaces de tomar adecuadas decisiones. El país requiere de futuros adultos, que sean capaces de generar soluciones eficientes y creativas ante los problemas de nuestra sociedad que, con el paso del tiempo van variando e incluso, se van complejizando.

Al ver este escenario, es importante cuestionarse si la educación chilena de hoy en día efectivamente está generando los espacios y situaciones para que los estudiantes desarrollen todas estas potencialidades, y no se conviertan en meros reproductores de información y consumidores sociales. Dentro de las aulas en nuestro país, ¿Efectivamente estamos propendiendo a formar futuros ciudadanos según nuestro contexto actual? ¿De qué forma lo hacemos en nuestro día a día, al enseñar, al decidir los recursos didácticos, al adecuar el espacio de aprendizaje?

Como docentes y para potenciar al máximo las habilidades y conocimientos de nuestros educandos y futuros ciudadanos, es trascendental conocer la forma en que éstos aprenden. Al respecto, la Neurociencia Cognitiva, una de las líneas de las Neurociencias tiene mucho que decir al respecto. Los actuales aportes de esta ciencia se han acrecentado vertiginosamente, sobre todo por el nuevo conocimiento generado respecto de cómo aprende el cerebro, por medio de técnicas de neuroimagen. En los últimos 20 años, de forma masiva las investigaciones han dado luces sobre los procesos del lenguaje<sup>1</sup>, las matemáticas<sup>2</sup>, la lectura, el pensamiento, la motricidad, entre otros<sup>3</sup>, tanto en el contexto del desarrollo típico como atípico, y en diferentes rangos de edad.

Uno de los procesos mayormente indagado en los últimos años, son aquellos llamados “funciones ejecutivas”, es decir, aquellos procesos mentales que nos permiten gestionar nuestro conocimiento y habilidades, tener autonomía. Por ende, obtener buenos resultados en nuestras ejecuciones, tanto en las asociadas al contexto social-emocional como aquellas vinculadas al ámbito escolar. En relación a ello, este artículo tiene como primer objetivo sistematizar insumos bibliográficos sobre el funcionamiento ejecutivo desde la perspectiva de la Neurociencia Cognitiva vinculada a la Educación. Como segundo objetivo, proponer orientaciones de tipo pedagógicas que permitan enriquecer las prácticas docentes en el aula, y que de forma consecutiva potencien el aprendizaje y

<sup>1</sup> F. Cuetos, Neurociencia del lenguaje: Bases neurológicas e implicaciones clínicas (Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2012).

<sup>2</sup> L. Espinoza Pastén; R. Marco Taberner y A. Ygual Fernández, “Conciencia fonológica y resolución de problemas matemáticos en educación infantil”, Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 38 (2018), 61-68 y L. Espinoza Pastén; A. Ygual Fernández y R. Marco Taberner, “Evolución de las relaciones entre lenguaje y resolución de algoritmos matemáticos”, en Psicología y educación: Presente y futuro, ed. J. L. Castejón (Madrid: ACIPE – Asociación Científica de Psicología y Educación, 2016), 2712-2720.

<sup>3</sup> U. Goswami, “Neuroscience, education and special education”, British Journal of Special Education, 31(4) (2004), 175-183.

el desarrollo de las funciones de tipo ejecutivas en pro de la generación de estudiantes más autónomos.

## 1. Conceptualización del término funciones ejecutivas

El control ejecutivo ha sido ampliamente estudiado en las últimas décadas, sobre todo desde las ciencias cognitivas tales como la Neurociencia Cognitiva y la Psicología Cognitiva. El concepto primeramente fue acuñado por Lezak en 1982<sup>4</sup>, aunque previamente Luria en los años 70's ya había hecho mención a estos procesos de alta complejidad en sus obras clásicas, aunque no de forma explícita o con la misma terminología. El control ejecutivo es más bien un constructo multidimensional, donde este funcionamiento complejo es compuesto por procesos de alto nivel<sup>5</sup>, posibilitando la autorregulación, la adaptación, la flexibilidad, todo en pos del logro de los objetivos propuestos<sup>6</sup>. Stelzer y Cervigni<sup>7</sup>, por su parte, categorizan tres visiones para concebir las funciones ejecutivas. En primer lugar, visualizarlas como un todo unitario con subprocesos; en segundo lugar, considerarlas como funciones aisladas; y por último, considerarlas como un constructo de control que posee funciones más o menos disociadas entre sí.

Estas funciones se relacionan con procesos cognitivos como la memoria, la atención, el lenguaje; y además con actividades mentales muy complejas como la metacognición, creatividad, capacidad de previsión, conciencia, autoconocimiento en las diferentes aristas de la vida<sup>8</sup>, todo ello de forma integral. Luria, en un trabajo clásico del año 1977<sup>9</sup>, ya conceptualiza estas funciones, relacionándolas puntualmente con la resolución de problemas de variada índole. Respecto de su desarrollo, las funciones ejecutivas son las más tardías en su desarrollo por parte del ser humano, las más complejas e incluso las más aventajadas para el procesamiento mental<sup>10</sup>. Por las mismas razones, son las que más tardan en madurar y las que primero se van deteriorando al alcanzar la etapa senil.

Las bases neurales del funcionamiento ejecutivo se localizan en el *córtex* o corteza prefrontal, la zona más anterior del lóbulo frontal<sup>11</sup>. Esta zona tiene conexiones con el resto del cerebro, pues debido a su función integradora y reguladora recibe y envía información permanentemente a la corteza y estructuras cerebrales. Cabe destacar, que

<sup>4</sup> M. D. Lezak, "The problem of assessing executive functions", *International Journal of Psychology*, 17 (1982), 281-297.

<sup>5</sup> S. J. Blakemore y U. Frith, *Cómo aprende el cerebro: Las claves para la educación* (Barcelona: Ariel, 2007).

<sup>6</sup> V. Arán-Filippetti; G. Krumm y W. Raimondi, "Funciones ejecutivas y sus correlatos con inteligencia cristalizada y fluida: Un estudio en niños y adolescentes", *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7(2) (2015), 24-33.

<sup>7</sup> F. Stelzer y M. Cervigni, "Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia: Una revisión de la literatura", *Revista de Investigación en Educación*, 9(1) (2011), 148-156.

<sup>8</sup> T. Ortiz, *Neurociencia y Educación* (Madrid: Alianza, 2009).

<sup>9</sup> A. Luria, *El cerebro en acción* (Barcelona: Fonanella, 1977).

<sup>10</sup> A. Salmon, "El desarrollo del pensamiento en el niño para escuchar, hablar, leer y escribir", *Leer, Escribir y Descubrir*, 1(2) (2015), 4-18.

<sup>11</sup> J. Flores y F. Ostrosky-Solís, "Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana", *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1) (2008), 47-58.

en esta zona del cerebro puntualmente no se almacena información como en el resto del cerebro, sino que se cumplen funciones de procesamiento, evocándose para ello información previamente almacenada en el resto del cerebro, junto a la información nueva que ha sido recibida por medio de los sentidos para ser procesada. Es así, que en estas bases neurales se construirían los nuevos aprendizajes, estableciéndose las relaciones necesarias entre los conocimientos y recursos previos con los nuevos, y autorregulándose este proceso de la manera más eficiente posible.

El control ejecutivo en sí es amplio, complejo e interconectado, aunque de forma anatómica y funcional pueden categorizarse en dos gamas o componentes: funciones ejecutivas dorsolaterales, cognitivas o *cold executive functions*, y funciones ejecutivas ventromediales, orbitofrontales, socioemocionales o *hot executive functions*<sup>12</sup>. Las funciones ejecutivas de tipo dorsolateral, cognitivas o *cold executive functions* son aquellas que guardan más relación con el procesamiento de tipo racional, en tareas de índole académica y del conocimiento general y específico. Por otro lado, las funciones ejecutivas de tipo orbitofrontal, ventromedial, socioemocionales o *hot executive functions*, son aquellas que se relacionan con el procesamiento y regulación de nuestras acciones y recursos en contextos sociales y emocionales. Además, estas funciones son el motor y motivación de las decisiones, la creatividad y generación de nuevas ideas. Estas funciones ejecutivas socio-emocionales son claves y de base para los procesos de aprendizaje y el desarrollo humano en general, determinando su significancia y permanencia en el tiempo. Estas funciones son: autorregulación conductual, inhibición de conductas fuera de contexto, conocimiento y reconocimiento de los propios sentimientos y emociones, entre otras.

## 2. Componentes del funcionamiento ejecutivo

El funcionamiento ejecutivo es coordinado, organizado, alineado, holístico. Es como un agente ejecutivo, supervisor o director de nuestra mente, que dirige las múltiples funciones específicas para que coordinadamente permitan llegar eficientemente a la meta. Estas funciones específicas han sido identificadas y propuestas por diversos autores, y a lo largo del tiempo de indagación científica se han podido identificar, incluso más de veinte. Las publicaciones más recientes de los últimos cuatro años también mantienen dichos aportes y los respaldan<sup>13</sup>. A continuación, se explicarán según diferentes autores, aquellas funciones ejecutivas más estudiadas a la actualidad, y que impactan en el desarrollo de todas las esferas del ser.

Pennington y Ozonoff en 1996<sup>14</sup> establecen funciones ejecutivas, tales como como:

<sup>12</sup> A. Damasio, *El error de Descartes* (Barcelona: Drakontos Bolsillo, 2010) y F. Bernal y M. Rodríguez, “Estimulación temprana de las funciones ejecutivas en escolares, una revisión actualizada”, *Revista de Orientación Educacional*, 28(53) (2014), 15-24.

<sup>13</sup> G.A. Gioia; P. K. Isquith; S. C. Guy y L. Kenworthy, *BRIEF 2: Behavior Rating Inventory of Executive Function* (Lutz, FL: Psychological Assessment Resources, 2015); S. Goldstein y J. Naglieri, *Handbook of Executive Functions* (New York: Springer, 2014), y L. Meltzer, *Executive Function in Education, Second Edition: From theory to practice* (New York: The Guilford Press, 2018).

<sup>14</sup> B. F. Pennington y S. Ozonoff, “Executive functions and developmental psychopathology”, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37 (1996), 51–87.

- 1.- La *memoria de trabajo*, la cual es la capacidad de procesar elementos previos con información nueva. Simultáneamente, se mantiene información en espera o reposo brevemente en la memoria a corto plazo, hasta que llegue su turno de ser procesada en este almacén.
- 2.- *Procesos de planificación*, donde se determinan los pasos a seguir y se secuencian para su posterior ejecución y logro de la meta.
- 3.- *Fluidez verbal* o la capacidad de recuperar elementos verbales de manera expedita o automática desde la memoria a largo plazo, liberando así otros recursos cognitivos para el procesamiento de la información.
- 4.- La *inhibición*, capacidad de suprimir la ejecución de conductas inadecuadas en un contexto o en una tarea, para poder posteriormente generar otras más pertinentes o ajustadas.

Por su parte Stuss y Alexander en el año 2000<sup>15</sup> plantean las siguientes funciones, complementando las anteriormente señaladas:

- 5.- *Generación de Hipótesis*, es decir, nacimiento de una propuesta nueva, cuestionamientos, ideas o soluciones.
- 6.- *Planteamiento de objetivos o metas* a alcanzar, en diferentes áreas de la vida del sujeto. Este proceso posee un fuerte vínculo con las bases neurales orbitofrontales o de tipo socioemocional.
- 7.- *Estrategias de trabajo*; es decir, la selección o elaboración de tácticas adecuadas para llevar a cabo una tarea y lograr la meta propuesta en un tiempo estimado como prudente.

Ortiz, en su libro *Neurociencia y Educación* del año 2009<sup>16</sup>, compila otras funciones adicionales, tales como:

- 8.- *Futurización*, o capacidad de prever o plantear lo que sucederá en un tiempo posterior, a partir de conclusiones que se pueden obtener con información que manejamos en el presente.
- 9.- *Atención ejecutiva*, la capacidad de regulación y esfuerzo atencional capaz de ser modulada de forma voluntaria. Considera: atención selectiva, dividida, sostenida, focal.
- 10.- *Flexibilidad mental*, capacidad de ajuste o de adaptación cognitiva a los cambios, problemas o situaciones fortuitas de forma eficiente.
- 11.- *Evaluación*, proceso de valoración durante y posterior al logro de la meta de cara a posteriores ejecuciones, y que posteriormente permite la toma de decisiones más pertinente a la situación.

Carretié en el año 2011<sup>17</sup> plantea otras, complementando las ya mencionadas por los autores antes señalados:

- 12.- El *conflicto de tareas, ejecución de multitareas o multitask*; es decir, efectuar al mismo tiempo varias tareas, simultánea y eficientemente.
- 13.- *Cambio de tarea, cambio de switch o tareas divididas*. En otras palabras, inhibir una tarea para ejecutar otra, y dejar de hacer ésta intercalada para volver a la anterior.

---

<sup>15</sup> D. T. Stuss y M. P. Alexander, "Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view", *Psychological Research*, 63 (2000), 289-298.

<sup>16</sup> T. Ortiz, *Neurociencia y Educación*...

<sup>17</sup> L. Carretié, *Anatomía de la mente: Emoción, cognición y cerebro* (Madrid: Pirámide, 2011).

14.- *Toma de decisiones* previa valoración de factores de riesgo y beneficio, y valoración posterior de consecuencias. Esta fue una de las primeras funciones ejecutivas en plantearse en la literatura, de mano de Luria en 1977.

15.- *Automonitoreo*, es decir, la capacidad de auto observarse, hacer un seguimiento y supervisión de las acciones que se están efectuando. Asimismo, detectar los errores para evitar su réplica en posteriores procedimientos y realizar ajustes sobre la marcha al enfrentar las situaciones.

Blakemore y Frith en 2007<sup>18</sup>, y Ortiz en 2009<sup>19</sup>, también plantean otra función que ha sido estudiada desde otras aristas de la ciencia y en contexto de las dificultades asociadas, por ejemplo, al trastorno de espectro autista:

16.- La *teoría de la mente*, o capacidad para atribuir un estado mental a otro, como parte importante del funcionamiento ejecutivo. La habilidad en teoría de la mente es más de orden socio-emocional u orbitofrontal, y sería clave para procesos de empatía y para prever las acciones de otros en determinadas situaciones.

Se ha relacionado además a las funciones ejecutivas con otros procesos más amplios, pues algunas operaciones específicas solapan con el funcionamiento ejecutivo:

17.- La *metacognición*, aunque, como acabamos de señalar, se plantea más bien como un procesamiento de incluso mayor nivel y complejidad, con elementos de conciencia y toma de decisiones según lo plantean los autores Flores y Ostrosky en 2008<sup>20</sup>. Por tanto, algunas funciones ejecutivas específicas participarían en este procesamiento de alto nivel.

### 3. Funcionamiento ejecutivo y su impacto en el aprendizaje

Sobre el impacto de las funciones ejecutivas en el aprendizaje, el rendimiento académico y su relación con la inteligencia existen varios estudios. En 2015, Arán, Krumm y Raimondi<sup>21</sup> encontraron que las funciones ejecutivas tienen menor relación con la inteligencia en niños pequeños, y que esta asociación es más fuerte cuando los estudiantes son más mayores. Esto guarda directa relación con el planteamiento sobre la maduración de las funciones ejecutivas: existe algún nivel proporcional a la edad, más básico o más complejo, que guarda directa relación sobre todo con la etapa evolutiva del sujeto. Sin embargo, los mismos autores plantean que los conceptos de inteligencia y funciones ejecutivas no son homologables, ya que las tareas que se emplean para ser medidas no arrojan resultados similares y las relaciones son más bien bajas. Asimismo, se plantea que aunque evolutivamente los niños más pequeños tienen un menor desarrollo de dichas funciones, igualmente son altamente estimulables, sobre todo en edad preescolar<sup>22</sup>.

<sup>18</sup> S. J. Blakemore y U. Frith, *Cómo aprende el cerebro: Las claves...*

<sup>19</sup> T. Ortiz, *Neurociencia y Educación...*

<sup>20</sup> J. Flores y F. Ostrosky-Solís, "Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y..."

<sup>21</sup> V. Arán-Filippetti; G. Krumm y W. Raimondi, "Funciones ejecutivas y sus correlatos..."

<sup>22</sup> D. A. Semenov y P. D. Zelazo, "The development of hot and cold executive functions: A foundation for learning in the preschool years", en *Executive Function in Education*, Second Edition: From theory to practice, ed. L. Meltzer (New York: The Guilford Press, 2018), 82-104.

En la revisión realizada en 2011 por Stelzer y Cervigni<sup>23</sup> se compilan numerosos estudios, los cuales evidencian relación entre variadas funciones ejecutivas y aprendizajes específicos durante la infancia y la adolescencia. Plantean, entre otros, la relación entre memoria de trabajo y rendimiento en tareas matemáticas, los procesos de inhibición como factor importante para resolver problemas matemáticos que consideran información irrelevante de por medio. Además, la función de inhibición se vincula junto a la memoria de trabajo, al rendimiento en asignaturas de Lengua, Matemática y Ciencias. Por otro lado, funciones ejecutivas como el control inhibitorio, flexibilidad, planificación serían indicadores de la capacidad de aprendizaje más bien general. En adolescentes las funciones ejecutivas de flexibilidad cognitiva, monitorización e inhibición guardarían relación con el rendimiento en Ciencias Sociales, Naturales, Lectura y Matemática.

Korzeniowski<sup>24</sup> en su revisión bibliográfica de 2011 compila variados estudios que revelan relaciones entre planificación, flexibilidad cognitiva, control inhibitorio y la memoria de trabajo para el rendimiento en narración y escritura. Asimismo, la relación entre las funciones de control inhibitorio, memoria de trabajo, resolución de problemas y habilidades de organización que se encuentran descendidas en niños con trastornos de aprendizaje. También, consideran estudios que revelan bajo desempeño ejecutivo en niños en situación de pobreza, lo cual manifiesta lo estimulable que son dichos procesos y cómo el ambiente determina su desarrollo y su posterior impacto en el aprendizaje.

Por último, en la obra de 2018 compilada por Lynn Meltzer<sup>25</sup>, se plantea que en la edad escolar e incluso durante la trayectoria académica superior algunos estudiantes pueden manifestar déficits en el procesamiento ejecutivo. Estas dificultades serían secundarias a algunos trastornos específicos. En el caso del déficit atencional, algunas funciones como la planificación, atención ejecutiva, planteamiento de objetivos, inhibición y autorregulación serían las más afectadas. En el caso del trastorno del espectro autista, una de las funciones más afectadas guarda relación con la teoría de la mente, es decir, la capacidad de atribuir estados mentales a otros, reconociéndolos como legítimos y ayudando esto al desarrollo de las habilidades de empatía. En el caso de las dificultades de aprendizaje más específicas asociadas a la lectura, la escritura y las matemáticas, se observa descendido el rendimiento en tareas que impliquen la función ejecutiva de memoria de trabajo. Estos déficits ejecutivos de una u otra forma también impactarían en el desempeño social, emocional, cognitivo y académico de los estudiantes.

#### **4. Orientaciones pedagógicas para potenciar el aprendizaje por medio del desarrollo del funcionamiento ejecutivo**

Según la teoría revisada previamente, consideramos que el desarrollo del funcionamiento ejecutivo se lleva a cabo en relación a la madurez biológica, así como a la estimulación directa e indirecta que el ambiente y sus agentes generan en el individuo. Por otro lado, existiría un nivel de madurez típico o normal, asociado a la edad en la mayoría de los sujetos que se encuentren en el mismo periodo evolutivo. Por ende, sabemos que podemos intencionar como docentes el desarrollo de las funciones

<sup>23</sup> F. Stelzer y M. Cervigni, "Desempeño académico y funciones ejecutivas..."

<sup>24</sup> C. Korzeniowski, "Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar", *Revista de Psicología*, 7(13) (2011), 7-26.

<sup>25</sup> L. Meltzer, *Executive Function in Education...*

ejecutivas de los estudiantes, para, a través de ello, potenciar el aprendizaje y la autonomía progresiva del aprendiz de acuerdo a su ciclo vital.

Sin importar la edad del estudiante, existen algunas orientaciones pedagógicas clave, que, de manera siempre transversal, ayudarán a estimular el funcionamiento ejecutivo y consecutivamente el aprendizaje de los estudiantes en el contexto educativo, sea éste en educación infantil, primaria, secundaria o universitaria.

#### 4.1. Las buenas preguntas

Una de las herramientas trascendentales que se sugiere para estimular las funciones ejecutivas y de forma consecutiva potenciar el aprendizaje es el uso de preguntas que hacen pensar, o las también llamadas buenas preguntas. Son preguntas que van más allá del mero recuerdo de información. Las buenas preguntas se definen como las interrogantes que movilizan cognitivamente al aprendiz para dar una respuesta en contexto con la situación, sus conocimientos y mentalidad, generando posibilidades de respuesta que pueden tener mayor o menor pertinencia<sup>26</sup>. Estas preguntas permiten estimular, sobre todo, las funciones de planificación, monitoreo, evaluación, toma de decisiones, flexibilidad mental, inhibición, estrategias de trabajo y metacognición.

Este recurso ayudaría a que el estudiante organice la información en su mente, le otorgue sentido, la dirija hacia una meta y la utilice estratégicamente, de la forma más óptima posible. Asimismo, las buenas preguntas permiten activar conocimientos previos necesarios para conectarlos con los conocimientos nuevos que se presentan, y hacer conciencia sobre cuán significativo es el aprendizaje para uno mismo. Además, activan y dirigen el procesamiento de orden cognitivo, y ayuda a tomar conciencia de éstos, colaborando en que los estudiantes tengan mayor propensión a aprender, sobre todo en los alumnos más pequeños<sup>27</sup>. Estos elementos, a la larga, determinan la profundidad y la permanencia del aprendizaje en el estudiante.

Las buenas preguntas deben hacer que el estudiante vaya más allá, y pueden hacerse tanto en el inicio, en el desarrollo y en el final de la clase. Es trascendental que el docente haga preguntas, pero que a su vez el estudiante también sea capaz de generarlas, procurando que la respuesta a éstas sea entre pares, sin una intervención directa del profesor. Siempre debe cuidarse que la discusión o diálogo sea en base a preguntas elaboradas por el docente y los estudiantes, cuyas respuestas deben ser dadas exclusivamente por el aprendiz. Es trascendental que el profesor no de respuesta alguna, ya que suprimiría el rol activo y constructor del estudiante que aprende.

Es importante, además, tener en cuenta que las preguntas entre sí pueden ser muy variadas y a la vez muy versátiles para el aprendizaje. Asimismo, deben superar la mera reproducción y propender a que el estudiante indague por las vías posibles, organice y proponga. Por ejemplo, se pueden emplear preguntas que comiencen por encabezados tales como: ¿Por qué? ¿Para qué? ¿De qué? ¿Qué pasaría si? ¿Cómo? ¿Desde dónde? ¿Qué propondrías? ¿Cómo lo explicarías? ¿Bajo qué argumentos? ¿Qué otra vía? Entre otros. Siempre debe abrirse la discusión y la continuidad de la clase por

<sup>26</sup> F. Morón, "La importancia de hacer buenas preguntas a nuestros alumnos de la ESO", Revista Arista Digital, 54 (2015), 1-12.

<sup>27</sup> S. López de Maturana, "¿Por qué la propensión a aprender se inhibe en los niños y las niñas en la escuela?", Infancia, Educación y Aprendizaje, 1(1) (2015), 67-80.

medio de ellas, ajustándolas de acuerdo a la situación, tema, nivel lingüístico, académico y cognitivo del estudiante, y etapa de la clase: inicio, cierre o final.

#### 4.2. Aprender por medio de problemáticas contextualizadas

Un segundo recurso o herramienta que ayuda de sobremanera al desarrollo del funcionamiento ejecutivo y por ende al aprendizaje eficaz, es la exposición a situaciones de aprendizaje que impliquen dar solución a problemáticas reales, que además requieran de creatividad, operatividad y del trabajo colaborativo eficiente. Es trascendental generar un ambiente significativamente desafiante para el aprendiz, ya que al enfrentar dicha situación pondrá en marcha sus recursos cognitivos de forma holística, para resolverlo de la manera más óptima y en el menor tiempo posible.

Las funciones ejecutivas que mayormente se ven beneficiadas en su desarrollo al enfrentarse el estudiante a problemáticas contextualizadas que se deben resolver, son: la atención ejecutiva, la planificación, el proceso de monitoreo, evaluación, flexibilidad cognitiva, la inhibición, la generación de hipótesis, la generación de metas u objetivos, la futurización, el cambio de tarea y la toma de decisiones.

Las situaciones problema que diseñemos deben ser creativas, aunque realistas. Deben ser capaces de captar la atención del estudiante, y de una complejidad apropiada para cuidar el logro en un tiempo determinado. Las situaciones que tienen un apropiado nivel de demanda cognitiva movilizan más recursos si implican la organización de un grupo de personas que colaboran en pro de su solución. Además, es trascendental que estas situaciones surjan desde el contexto natural del estudiante, desde su realidad inmediata y sus necesidades, vinculándose con el nuevo aprendizaje que se propende alcanzar.

Algunas estrategias metodológicas que serían un vehículo apropiado para lograr dicho objetivo, serían por ejemplo aquellas que basan el aprendizaje en problemas, en proyectos, en estudio de casos, y aprendizaje por medio de *Peer Mentoring* o tutorías por pares, entre otros.

El *Aprendizaje Basado en Problemas* ha demostrado su impacto en el desarrollo de habilidades asociadas a la cognición, incluyendo en población universitaria<sup>28</sup>, lo que además se refleja en la mejora del rendimiento académico cuando es aplicado frecuentemente durante un tiempo igual o superior a diez semanas<sup>29</sup>.

El *Aprendizaje Basado en Proyectos* permite el desarrollo cognitivo vinculado al desarrollo de estrategias, autonomía y toma de decisiones<sup>30</sup>. Aunque, es trascendental que el proyecto en que trabajen los estudiantes sea pertinente, exista un rol muy activo de

<sup>28</sup> S. Olivares e Y. Heredia, "Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(54) (2012), 759-778.

<sup>29</sup> C. Rodríguez y J. Fernández, "Evaluación del aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios de construcciones agrarias", *Formación Universitaria*, 10(1) (2017), 61-70.

<sup>30</sup> J. Thomas; J. Mergendoller y A. Michaelson, *Project-based learning: A handbook for middle and high school teachers* (Novato, CA: The Buck Institute for Education, 1999).

los estudiantes sobre todo en la organización y su propio aprendizaje, así como contar con un apoyo real de la dirección del establecimiento educativo<sup>31</sup>.

El *Estudio de Casos* también es un método empleado, muy pertinente sobre todo para aquellos estudiantes en formación universitaria. Además de las competencias propias de la materia en estudio, este método permite el desarrollo de procesos relacionados al funcionamiento ejecutivo, tales como la resolución de problemas, la toma de decisiones<sup>32</sup>, requiriendo que el alumno emplee sus aprendizajes de forma estratégica y activa.

En el caso del *Mentoring* o *Tutorías por Pares*, usualmente es empleada en estudiantes más mayores, que incluso ingresan a educación universitaria y son apoyados por sus pares de cursos superiores<sup>33</sup>. Al emplear esta forma de apoyo o guía entre pares, se genera mayor esfuerzo en los estudiantes, y a su vez desarrollan más estrategias para enfrentarse a las tareas. No obstante, se sugiere no emplearla como única herramienta, sino como una estrategia complementaria para el desarrollo del funcionamiento ejecutivo<sup>34</sup>.

Todas estas estrategias son posibles de llevar a cabo en diferentes etapas de la escolaridad y formación académica, siempre y cuando se contextualice el lenguaje, la complejidad, nivel de abstracción, la extensión y el contenido a la edad de los aprendices. Por último, la única manera de que el estudiante realmente aprehenda, es decir, se apropie de los aprendizajes de forma permanente y significativa, es utilizándolos en situaciones cotidianas que realmente lo requieren. Así, se genera una valoración de lo aprendido y de su utilidad, pudiendo manejarlo apropiadamente en situaciones posteriores a las que se enfrente.

### 4.3. Potenciar al estudiante estratégico

El estudiante estratégico es aquel aprendiz que emplea de forma eficiente las estrategias de aprendizajes que ha adquirido de forma indirecta o intencionada. Dichas estrategias son un cúmulo de los procesos que lleva a cabo el estudiante para lograr eficazmente una meta de aprendizaje en un contexto específico, siendo éstas intencionadas, sistematizadas y conscientes<sup>35</sup>. El desarrollo de estas estrategias es posible, e impacta en el rendimiento académico de los estudiantes<sup>36</sup>.

<sup>31</sup> A. García-Valcárcel y V. Basilotta, "Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria", *Revista de Investigación Educativa*, 35(1) (2017), 113-131.

<sup>32</sup> C. De la Fe; I. Vidaurreta; A. Gómez y J. Corrales, "El método de estudio de casos: Una herramienta docente válida para la adquisición de competencias", *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(3) (2015), 127-136.

<sup>33</sup> M. Fisher y R. Stanyer, "Peer mentoring: Enhancing the transition from student to profesional", *Midwifery*, 60 (2018), 56-59, y M. Martínez; F. Conejo y A. Rodríguez, "La acción tutorial como experiencia educativa para la formación integral de los estudiantes de Medicina", *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(3) (2017), 1-23.

<sup>34</sup> L. Meltzer, *Executive Function in Education...*

<sup>35</sup> B. Gargallo; G. Almerich; J. Suárez y E. García, "Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios excelentes y medios: Su evolución a lo largo del primer año de carrera", *Relieve*, 8(2) (2012), 1-22.

<sup>36</sup> B. Gargallo; G. Almerich; P. Garfella; A. Fernández; E. García y M. Rodríguez, "Aprendizaje estratégico en estudiantes excelentes y en estudiantes medios", *Bordón*, 63(4) (2011), 43-64.

Según Gargallo, Suárez y Pérez<sup>37</sup>, a nivel integrado, las estrategias de aprendizaje que hacen de un aprendiz un estudiante estratégico se clasifican en dos dimensiones: estrategias afectivas, de apoyo y control; y estrategias relacionadas con el procesamiento de la información.

Dentro de la primera dimensión, se encuentran componentes tales como los motivacionales, afectivos, metacognitivos y de control del contexto, interacción social y manejo de recursos. El componente motivacional considera que el estudiante estratégico tenga motivaciones extrínsecas e intrínsecas, que atribuya consecuencias de forma interna o externa cuando es pertinente, valore la tarea, sea autoeficaz y posea expectativas sobre lo que hace. Asimismo, que considere que el aprendizaje es un cambio y la inteligencia se puede modificar. El componente afectivo requiere de estrategias asociadas al reconocimiento del propio estado anímico y físico, así como identificación y control de la ansiedad. El componente metacognitivo implica estrategias de conocimiento de objetivos, de criterios de la evaluación, planificación, autorregulación y autoevaluación. Dichos elementos tienen fuertes vínculos con algunas funciones ejecutivas específicas. El componente de control del contexto, interacción social y manejo de recursos implica estrategias de control del contexto y habilidades para la interacción social y aprendizaje con compañeros.

En la segunda dimensión de estrategias relacionadas con el procesamiento de la información, se encuentran los componentes de búsqueda y selección de información, y estrategias de procesamiento y uso de la información. Respecto del primer componente, el estudiante debe poseer estrategias para conocer y hacer buen uso de fuentes de información. En relación al segundo componente de estrategias de procesamiento y uso de la información, el estudiante debe saber adquirir la información, elaborarla, organizarla, personalizarla, crearla y criticarla. Asimismo, memorizarla por medio de técnicas de mnemotecnia, usar técnicas de almacenaje de información, manejar recursos para usar la información adquirida y transferirla o usarla en su contexto inmediato y cotidiano.

Por medio del uso de las buenas preguntas y de la generación de situaciones problemáticas contextualizadas expuestas anteriormente, es posible generar en los estudiantes gran parte de las estrategias de aprendizaje anteriormente mencionadas. Sobre todo, es clave centrarnos bastante en intencionar el desarrollo de estrategias de tipo metacognitivas y de regulación de los componentes afectivos, puesto que son las que, según la evidencia, son las menos logradas en los aprendices<sup>38</sup>, y que se vinculan igualmente al funcionamiento ejecutivo. De esta forma, progresivamente el aprendiz hará su metamorfosis hasta alcanzar un perfil de estudiante estratégico.

#### **4.4. Clima socioemocional apropiado**

Por último, y no menor para la potenciación del funcionamiento ejecutivo y con ello del aprendizaje, es clave un clima socioemocional adecuado en el contexto educativo. Independiente de la edad del aprendiz, ha sido investigado que las emociones son determinantes para el funcionamiento apropiado de algunas funciones ejecutivas, como

<sup>37</sup> B. Gargallo; J. Suárez y C. Pérez, "El cuestionario CEVEAPEU: Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios relieve", *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 15(2) (2009), 1-31.

<sup>38</sup> A. Aizpurua, "Learning strategies: differences according to year of study in undergraduate psychology students and Master's students", *Cultura y Educación*, 29(1) (2017), 31-61.

por ejemplo, la toma de decisiones, la generación de ideas, la atención, la memoria y la creatividad<sup>39</sup>. Se sabe de sobremanera que existen conexiones entre el sistema límbico o sistema de las emociones con las zonas prefrontales del cerebro a cargo del procesamiento ejecutivo. Cuando nos enfrentamos a situaciones o tareas, estas conexiones modulan la importancia que les damos, orientando la toma de decisiones sobre acciones y estrategias a emplear para resolverlos<sup>40</sup>.

Además, la afectividad en el aprender se relaciona con la motivación, incluso en los estudiantes universitarios<sup>41</sup>. Es la base para intencionar y mantener el interés en lo que se aprende a través del tiempo. Ello mismo permite dirigir de forma más definida los recursos cognitivos hacia lo que se quiere lograr, la forma en que se logrará y la utilidad que se obtendrá de dicho aprendizaje.

Es trascendental que estimulemos a los estudiantes a tener confianza y a valorar los errores como una oportunidad de aprendizaje y no como un fracaso que gatilla la pérdida de la motivación y el abandono de la tarea. Las opciones de enseñanza-aprendizaje de intercambio entre pares tales como, por ejemplo, el *Peer Mentoring*, ayudarían a establecer lazos sociales y afectivos, confianza y liderazgo. Es importante, además, confiar en los aprendices y demostrarlo al desarrollar actividades en que ellos sean más activos, responsables y lideren, tengan ideas, las pongan en marcha y se mejoren a sí mismos. Todos estos elementos darán un tono o base socioemocional que permitirá estimular la cognición y dirigir mejor estos recursos ejecutivos hacia lo que se va a aprender.

## Conclusiones

El aprendizaje en cualquier tipo de contextos se lleva a cabo en bases neurales, cuyas áreas cumplen diferentes funciones de forma interrelacionada e integrada. Como docentes debemos tener conocimiento sobre cómo aprende el estudiante, fenómeno que sucede en este sustrato biológico llamado cerebro.

Al escoger nuestros recursos, nuestras metodologías y al diseñar la forma en que llevaremos a cabo las situaciones de aprendizaje, es clave tener en cuenta aquellos procesos mentales que aportarán de sobremanera a que éstos se instalen de forma permanente y sean significativos para los estudiantes. El procesamiento ejecutivo juega un papel crucial en los aprendizajes de la vida cotidiana, incluyendo los escolares. Incluso, el desarrollo del funcionamiento ejecutivo se vincula directamente con el desarrollo general de la cognición. Por medio del diálogo activo, el aprender haciendo y el uso de estrategias el estudiante genera el desarrollo de las herramientas cognitivas necesarias para llevar a cabo el pensamiento científico, desde su cotidianidad<sup>42</sup>. Es por ello que debemos estimularlos de forma transversal, mientras se avanza en los contenidos curriculares determinados.

<sup>39</sup> T. Ortiz, *Neurociencia y Educación...*

<sup>40</sup> J. LeDoux, *Synaptic self: How our brains become who we are* (New York: Penguin, 2003).

<sup>41</sup> A. Boza y M. Toscano, "Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: Aprendizaje motivado en alumnos universitarios", *Profesorado: Revista de Curriculum, y Formación del Profesorado*, 16(1) (2012), 125-142, y A. Polanco, "La motivación en los estudiantes universitarios", *Actualidades Investigativas en Educación*, 5(2) (2005), 1-13.

<sup>42</sup> M. Furman, *Educación de mentes curiosas: La formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia* (Buenos Aires: Santillana, 2016).

Para optimizar el desarrollo paralelo de las funciones ejecutivas, tenemos que propender hacia la participación activa del estudiante, ya sea al responder, al formular preguntas, al crear, al proponer soluciones, al interactuar con los recursos de aprendizaje, al llevar a cabo mentorías en aula apoyando a sus compañeros. Por otro lado, debemos efectuar complementariamente un ajuste del lenguaje y las expresiones al llevar a cabo las estrategias. Es ideal, incorporar como medio algunos recursos concretos y gráficos de apoyo en los más pequeños, y que de manera progresiva se vayan suprimiendo a medida que el niño aumenta en edad, gana autonomía y abstracción en su pensar.

La ejecución de las orientaciones planteadas además de permitir generar buenos pensadores y aprendices, genera lo que López de Maturana llama “buenos profesores”, quienes se caracterizan por ofrecer la posibilidad de participación a los estudiantes, de forma entusiasta y permanente<sup>43</sup>. En esta empresa el papel del docente debe ser intencionado, previamente planeado: debe ser un modelo y además un mediador. Con el uso de las preguntas y del lenguaje como una de las herramientas externas principales, el profesor ayudará a que estos patrones se internalicen en el aprendiz y, de manera progresiva, pueda ganar regulación del proceso de aprendizaje<sup>44</sup>.

El currículum actual y la tendencia aún presente en el docente de plantear situaciones de aprendizajes más bien expositivas, forjan un quehacer hipoactivo por parte del aprendiz, y de manera consecutiva dificultades en el desarrollo ejecutivo y en el aprendizaje en los estudiantes<sup>45</sup>. Como vemos, esto no ocurriría en sí por las condiciones biológicas del estudiante, sino por las condiciones de aprendizaje diseñadas en marco de un currículum que aún, al parecer, no logra ver al estudiante como un ser autónomo, un ciudadano, un creador y gestor de buenas ideas y soluciones para la realidad actual. Por ende, somos los responsables de modificar estas desavenencias en pro del mejoramiento del aprendizaje y de la educación.

## Referencias bibliográficas

Aizpurua, A. Learning strategies: differences according to year of study in undergraduate psychology students and Master's students. *Cultura y Educación*, 29(1) (2017), 31-61.

Arán-Filippetti, V.; Krumm, G. y Raimondi, W. Funciones ejecutivas y sus correlatos con inteligencia cristalizada y fluida: Un estudio en niños y adolescentes. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7(2) (2015), 24-33.

Bernal, F. y Rodríguez, M. Estimulación temprana de las funciones ejecutivas en escolares, una revisión actualizada. *Revista de Orientación Educativa*, 28(53) (2014), 15-24.

<sup>43</sup> S. López de Maturana, “Las complejidades emergentes en las historias de vida de los “buenos profesores”, *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 9(25) (2010), 255-267.

<sup>44</sup> S. A. Ostad, “Private speech use in arithmetical calculation: Relationship with phonological memory skills in children with and without mathematical difficulties”, *Annals of Dyslexia*, 65(2) (2015), 103-119.

<sup>45</sup> D. Rose y K. Rose, “Deficits in executive function processes: A curriculum-based intervention”, en *Executive Function in Education, First Edition: From theory to practice*, ed. L. Meltzer (New York: The Guilford Press, 2007), 287-308.

Blakemore, S. J. y Frith, U. *Cómo aprende el cerebro: Las claves para la educación*. Barcelona: Ariel. 2007.

Boza, A. y Toscano, M. *Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: Aprendizaje motivado en alumnos universitarios*. Profesorado: Revista de Curriculum, y Formación del Profesorado, 16(1) (2012), 125-142.

Carretié, L. *Anatomía de la mente: Emoción, cognición y cerebro*. Madrid: Pirámide. 2011.

Cuetos, F. *Neurociencia del lenguaje: Bases neurológicas e implicaciones clínicas*. Madrid: Editorial Médica Panamericana. 2012.

Damasio, A. *El error de Descartes*. Barcelona: Drakontos Bolsillo. 2010.

De la Fe, C.; Vidaurreta, I.; Gómez, A. y Corrales, J. *El método de estudio de casos: Una herramienta docente válida para la adquisición de competencias*. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 18(3) (2015), 127-136.

Espinoza Pastén, L.; Marco Taverner, R. e Ygual Fernández, A. *Conciencia fonológica y resolución de problemas matemáticos en educación infantil*. Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 38 (2018), 61-68.

Espinoza Pastén, L.; Ygual Fernández, A. y Marco Taverner, R. "Evolución de las relaciones entre lenguaje y resolución de algoritmos matemáticos". En *Psicología y educación: Presente y futuro*, editado por J. L. Castejón. Madrid: ACIPE – Asociación Científica de Psicología y Educación. 2016.

Fisher, M. y Stanyer, R. *Peer mentoring: Enhancing the transition from student to profesional*. Midwifery, 60 (2018), 56-59.

Flores, J. y Ostrosky-Solís, F. *Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana*. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8(1) (2008), 47-58.

Furman, M. *Educación mentes curiosas: La formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia*. Buenos Aires: Santillana. 2016.

García-Valcárcel, A. y Basilotta, V. *Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria*. Revista de Investigación Educativa, 35(1) (2017), 113-131.

Gargallo, B.; Almerich, G.; Garfella, P.; Fernández, A.; García, E. y Rodríguez, M. *Aprendizaje estratégico en estudiantes excelentes y en estudiantes medios*. Bordón, 63(4) (2011), 43-64.

Gargallo, B.; Almerich, G.; Suárez, J. y García, E. *Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios excelentes y medios: Su evolución a lo largo del primer año de carrera*. Relieve, 8(2) (2012), 1-22.

Gargallo, B.; Suárez, J. y Pérez, C. El cuestionario CEVEAPEU: Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios relieve. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 15(2) (2009), 1-31.

Gioia, G. A.; Isquith, P. K.; Guy, S. C. y Kenworthy, L. BRIEF 2: Behavior Rating Inventory of Executive Function. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources. 2015.

Goldstein, S. y Naglieri, J. *Handbook of Executive Functions*. New York: Springer. 2014.

Goswami, U. Neuroscience, education and special education. *British Journal of Special Education*, 31(4) (2004), 175-183.

Korzeniowski, C. Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*, 7(13) (2011), 7-26.

LeDoux, J. *Synaptic self: How our brains become who we are*. New York: Penguin. 2003.

Lezak, M. D. The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17 (1982), 281-297.

López de Maturana, S. ¿Por qué la propensión a aprender se inhibe en los niños y las niñas en la escuela? *Infancia, Educación y Aprendizaje*, 1(1) (2015), 67-80.

López de Maturana, S. Las complejidades emergentes en las historias de vida de los “buenos profesores”. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 9(25) (2010), 255-267.

Luria, A. *El cerebro en acción*. Barcelona: Fonanella. 1977.

Martínez, M.; Conejo, F. y Rodríguez, A. La acción tutorial como experiencia educativa para la formación integral de los estudiantes de Medicina. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(3) (2017), 1-23.

Meltzer, L. *Executive Function in Education, Second Edition: From theory to practice*, New York: The Guilford Press. 2018.

Morón, F. La importancia de hacer buenas preguntas a nuestros alumnos de la ESO. *Revista Arista Digital*, 54 (2015), 1-12.

Olivares, S. y Heredia, Y. Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(54) (2012), 759-778.

Ortiz, T. *Neurociencia y Educación*. Madrid: Alianza. 2009.

Ostad, S. A. Private speech use in arithmetical calculation: Relationship with phonological memory skills in children with and without mathematical difficulties. *Annals of Dyslexia*, 65(2) (2015), 103-119.

Pennington, B. F. y Ozonoff, S. Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37 (1996), 51–87.

Polanco, A. La motivación en los estudiantes universitarios. *Actualidades Investigativas en Educación*, 5(2) (2005), 1-13.

Rodríguez, C. y Fernández, J. Evaluación del aprendizaje basado en problemas en estudiantes universitarios de construcciones agrarias. *Formación Universitaria*, 10(1) (2017), 61-70.

Rose, D. y Rose, K. "Deficits in executive function processes: A curriculum-based intervention". En *Executive Function in Education, First Edition: From theory to practice*, editado por L. Meltzer. New York: The Guilford Press, 2007, 287-308.

Salmon, A. El desarrollo del pensamiento en el niño para escuchar, hablar, leer y escribir. *Leer, Escribir y Descubrir*, 1(2) (2015), 4-18.

Semenov, A. D. y Zelazo, P. D. "The development of hot and cold executive functions: A foundation for learning in the preschool years". En *Executive Function in Education, Second Edition: From theory to practice*, editado por L. Meltzer. New York: The Guilford Press. 2018.

Stelzer, F. y Cervigni, M. Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia: Una revisión de la literatura. *Revista de Investigación en Educación*, 9(1) (2011), 148-156.

Stuss, D. T. y Alexander, M. P. Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychological Research*, 63 (2000), 289-298.

Thomas, J.; Mergendoller, J. y Michaelson, A. *Project-based learning: A handbook for middle and high school teachers*. Novato, CA: The Buck Institute for Education. 1999.

**Para Citar este Artículo:**

Espinoza Pasten, Laura. Optimización de los aprendizajes en el aula: funciones ejecutivas y orientaciones pedagógicas para el desarrollo. *Rev. Incl.* Vol. 5. Num. 4, Octubre-Diciembre (2018), ISSN 0719-4706, pp. 12-27.

**CUADERNOS DE SOFÍA**  
**EDITORIAL**

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Inclusiones**.