

LAS FUNCIONES EJECUTIVAS: HACIA PRÁCTICAS EDUCATIVAS QUE POTENCIEN SU DESARROLLO

The Executive Functions: Towards Educative Practices that Empower their Development

ALEJANDRA YOLDI*

Resumen. El presente trabajo tiene dos objetivos. En primer lugar, realizar un relevamiento de la producción científica más reciente sobre las Funciones Ejecutivas, En segundo lugar, reflexionar sobre su abordaje en las prácticas pedagógico-didácticas cotidianas en las instituciones educativas. Para esto, se analizan los desarrollos teóricos elaborados por la neuropsicología y sus tratamientos de rehabilitación y estimulación en contextos clínicos y escolares de diversos países. El desarrollo de las funciones ejecutivas debería constituirse en una de las principales metas de la educación formal obligatoria. A ella compete procurar la formación integral de todos los miembros de la sociedad aportándole conocimientos y habilidades para la participación plena como ciudadanos y para sus proyectos de vida.

Palabras clave: funciones ejecutivas, rehabilitación, estimulación, intervención.

Abstract. This paper has two aims. Firstly, it surveys the most recent scientific production about Executive Functions. Secondly, it reflects on its use into everyday teaching practices in educative institutions. For this, we analyze the theoretical developments made by neuropsychology, rehabilitation treatments and stimulation in school and clinical contexts of diverse countries. The development of Executive Functions should be considered one of the main goals of formal mandatory education since it has the responsibility of providing an integral formation of all the members of society and giving the knowledge and skills for the full involvement of citizens and life projects.

* Profesora de Educación Media en la especialidad Física, Instituto de Profesores Artigas (IPA). Magister en Educación por la Universidad Católica del Uruguay (UCU). Especialización en Dificultades de Aprendizaje (UCU). Diplomada en rehabilitación y estimulación cognitiva de niños y adolescentes por la Fundación de Neuropsicología Clínica de Argentina. Profesora Efectiva de Didáctica de la Física, Consejo de Formación en Educación (ANEP). Profesora del Postgrado de Dificultades de Aprendizaje de la UCU.

Keywords: executive functions, rehabilitation, stimulation, intervention

Después de siglo y medio, múltiples casos como el de Phineas Gage nos indican que algo en el cerebro humano concierne a la conducta humana, como la capacidad de anticipar el futuro, de actuar en un mundo social complejo, el conocimiento de uno mismo y de los demás, y el control de la propia existencia. Tal vez la definición de las funciones ejecutivas no es más que el inicio de un largo camino hacia lo desconocido.

Javier Tirapu Ustarroz y Pilar Luna Lario.

En las últimas décadas, la neuropsicología ha elaborado un importante cuerpo de conocimientos directamente vinculado a los procesos de aprendizaje humano que resulta central en el ámbito la educación. Ellos proveen un marco de referencia sólido desde donde establecer la reflexión pedagógica didáctica y el diseño de estrategias y entornos de enseñanza adecuados a la heterogeneidad y diversidad de todos los estudiantes.

El constructo “Funciones Ejecutivas” (FFEE) aborda, como dice la cita, los aspectos de la conducta más distintivos del ser humano, la capacidad de actuar en forma propositiva en el mundo físico y en contextos sociales de interacción variados, dinámicos y complejos. Su afectación produce alteraciones en todos los órdenes de la vida y por esto la rehabilitación y/o estimulación constituye una prioridad y un reto para los profesionales de la salud y la educación.

Existen variadas circunstancias por las que puede producirse esta situación: vulnerabilidad social, trastornos del neurodesarrollo, trastornos de aprendizaje, pero no siempre un desempeño poco eficaz responde a una disfunción sino a cuestiones evolutivas: su total desarrollo se completa aproximadamente en las tres primeras décadas de vida. Esta evolución depende de un programa genético, necesario pero no suficiente, y de los estímulos y oportunidades que les provee el medio, las personas e instituciones de su entorno y la cultura. La educación formal tiene un rol significativo en la adquisición y perfeccionamiento en tanto proveen de instancias sistemáticas de aprendizaje.

Por otra parte, existen investigaciones que vinculan el buen desempeño académico con el grado de desarrollo de las FFEE. En el ámbito de los aprendizajes en matemáticas y ciencias, por ejemplo, la comprensión y la

construcción de conceptos y modelos, la experimentación, la resolución de problemas y la argumentación propias de estas disciplinas exigen un funcionamiento adecuado de las FFEE. Florencia Stelzer y Mauricio Cervigni describen una serie de investigaciones que evalúan la relación entre algunas habilidades ejecutivas y el desempeño académico en distintas asignaturas. En un estudio realizado con niños de 11 y 12 años (St. Clair, Thompson y Gathercol), se encuentra que la memoria de trabajo y el control inhibitorio están vinculadas con el rendimiento en lengua, matemáticas y ciencias. La memoria verbal se correlaciona con la varianza de rendimiento en lengua, mientras que la memoria visoespacial lo hace con el rendimiento en inglés, matemáticas y ciencias. En un estudio sobre el rendimiento de estudiantes de 11 a 16 años (Lee, Elkovitch, Young y Clark) se encuentra, a partir de un análisis factorial, que los componentes ejecutivos como la flexibilidad, el monitoreo y la inhibición inciden en todos los dominios evaluados.

Otras investigaciones señalan, de modo recíproco, la relación entre educación formal y desarrollo de las FFEE. Encuentran una incidencia positiva en la mayor cantidad de años de escolarización así como la influencia del tipo de orientación de los estudios preuniversitarios en el perfeccionamiento de algunos de los procesos ejecutivos, por ejemplo, las áreas científicas y tecnológicas producirían mejoras significativas en memoria espacial y planificación (Korzeniowski; Méndez et al.). También existen trabajos que ponen de manifiesto la incidencia de las metodologías de enseñanza. A modo de ejemplo, en el nivel preescolar, el Método Montessori y el Método *Tools of the Mind*, resultan promotores efectivos de las FFEE (Lillard y Else-Quest; Lipina y Sigman).

Por lo dicho, consideramos necesario sensibilizar a los distintos actores educativos de nuestro medio, a la vez que generar insumos de reflexión sobre la importancia de la enseñanza explícita de las FFEE en las instituciones educativas en todos los ciclos obligatorios. La introducción en educación de conocimientos y experiencias producidas en otros campos o medios requiere de un profundo análisis para su transposición dadas las diferencias de lógicas, finalidades, lenguajes, culturas, actores y realidades. Algunas cuestiones nos parece básicas analizar para tal finalidad.

¿Qué intervenciones se realizan a nivel clínico, tanto para la rehabilitación como para la estimulación de FFEE? ¿Cuáles y cómo podrían implementarse en el ámbito académico? ¿Qué experiencias de abordaje intencional y explícito existen en la enseñanza formal, en especial de FFEE metacognitivas en el nivel medio? ¿Cuáles han sido sus fortalezas y fragilidades? ¿Qué precauciones deberían tomarse para instrumentar programas educativos para el desarrollo de FFEE en nuestras instituciones y aulas?

Para atenderlas, hemos relevado información producida sobre la temática en los últimos diez años, difundida en distintas bases especializadas de datos, fundamentalmente en el área de educación, psicología y medicina: Development Collection, Fuente Académica Premier, Google Académico, Eric, Medline, PsycARTICLES y PsycINFO.

A continuación, iniciaremos nuestro trabajo tomando como punto de partida algunas conceptualizaciones sobre las funciones ejecutivas y sus principales características.

LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Existen diversas definiciones de FFEE pero no existe un consenso entre los investigadores debido a la complejidad de los procesos con los que se vinculan. De acuerdo con Rocío Sánchez y Juan Narbona, pueden concebirse como un conjunto de actividades mentales de alto orden que el sujeto despliega para alcanzar metas. Implica resolver situaciones complejas y novedosas cuya consecución implica, a su vez, una conducta organizada y toma de decisiones. Se destaca así su naturaleza consciente y deliberativa para producir una conducta propositiva.

Diversos autores señalan la implicancia de funciones interrelacionadas e interdependientes que actúan, según algunos autores, como un sistema integrado de supervisión y control de la cognición, la conducta y las emociones (Stuss y Alexander y Anderson en Lozano y Ostrosky). Se describen como reguladoras de los procesos cognitivos y de su organización en el tiempo y el espacio; posibilitan la formulación objetivos, planes y estrategias, la consideración de recursos e

información propios del sujeto y del medio, el sostenimiento de la actividad mental durante todo el proceso, su evaluación y monitoreo. Son responsables de la regulación del comportamiento, de la adquisición y del uso de la teoría de la mente, para interpretar las intenciones de las personas con las que interacciona el sujeto. (Trujillo y Pineda).

Distintos componentes participan y se integran para llevar a cabo esta gestión. Los más destacados en la literatura especializada son la memoria operativa, los recursos atencionales, la inhibición de estímulos y respuestas, la monitorización de conductas, los estados emocionales y motivacionales y la flexibilidad cognitiva.

BASES NEUROLÓGICAS

Diferentes regiones del cerebro están implicadas en el despliegue de las FFEE. La mayoría de los estudios de neuroimágenes ha mostrado que los procesos de control ejecutivo se hallan localizados en la Corteza Pre Frontal (CPF) y en la corteza cingulada anterior. Uno de los hallazgos de más consenso es que hay incremento de la activación en la CPF cuando una tarea se complejiza o se realiza más de una simultáneamente.

Existen distintos circuitos funcionales en el cortex prefrontal, el dorsolateral, que controlaría la memoria de trabajo, la atención selectiva, la formación de conceptos, la flexibilidad cognitiva, los procesos de mayor jerarquía cognitiva como la metacognición, la cognición social, la conciencia del yo y el autoconocimiento. (Stuss y Levine). Las áreas orbitofrontales y medial controlan la regulación de la conducta y la coordinación de la cognición-emoción/motivación a partir del procesamiento de señales emocionales, que guían la toma de decisiones hacia objetivos a partir de juicios cuando fundamentalmente involucran aspectos sociales y éticos (Flores, Ostrosky y Solís).

La corteza prefrontal es la región de integración por excelencia con el resto del cerebro, intercambia información con todos los sistemas sensoriales y motores y, si bien tiene un rol preponderante en el desarrollo de las FFEE, también participan regiones posteriores corticales y subcorticales (Roberts, Robbinsy

Weiskrantz en Ardila, Ostrosky y Solís). El mantenimiento de la información se lleva a cabo en regiones de la CPF ventromedial y su manipulación depende de la activación de la región de la CPF dorsolateral así como la selección. La inhibición de información irrelevante (interna y externa) sería consecuencia de la activación del giro cingulado anterior, la detección de errores y cambio atencional en el giro cingulado, corteza orbitofrontal bilateral, regiones posteriores y estructuras subcorticales. La flexibilidad cognitiva depende de la activación de la CPF dorsolateral, giro frontal inferior, giro supramarginal y cingulado anterior. La elaboración de planes en función de metas (generación de objetivos, secuencia de pasos basados en anticipación) implica a la CPF y regiones parietales bilaterales, ganglios basales y cerebelo. (Tirapu Ustárrroz y Luna Lario)

MODELOS DE FUNCIONES EJECUTIVAS Y CONTROL EJECUTIVO

Existen diversos modelos que tratan de describir y explicar el funcionamiento ejecutivo a partir de la articulación y participación de los distintos componentes. A continuación presentamos dos de ellos: el modelo de Peter Anderson y el modelo de Javier Tirapu Ustárrroz y Pilar Luna Lario.

El modelo de Anderson (en Dansilio) se elabora a partir de un análisis factorial sobre los distintos componentes que incluye una extensa serie de baterías de evaluación de las FFEE. En su conjunto, las FFEE se interpretan como un sistema de control total constituido por varios procesos que se agrupan en cuatro dominios que operan de modo integrado para ejecutar ciertas tareas. Los dominios serían: 1) control atencional; 2) procesamiento de la información; 3) flexibilidad cognitiva, y 4) formulación de metas. El primer dominio contiene funciones prioritarias tanto en la selección de información como en el sostén de ésta para su uso; influye también en la regulación y el monitoreo de las acciones, y en los planes y programas sean ejecutados en el orden correcto y se identifiquen errores cometidos en alguna parte del proceso, ya sea de diseño o de realización.

El funcionamiento adecuado de la atención implica, necesariamente, de una inhibición de la información y/o acciones no apropiadas a la situación. El segundo dominio refiere a la eficiencia, fluidez y velocidad de procesamiento de la

información. El tercero, a la posibilidad de dividir la atención, al uso adecuado de la memoria operativa, a la transferencia conceptual y a la utilización del *feedback* para realizar ajustes. El cuarto dominio refiere a la iniciativa, al razonamiento conceptual, a la planificación y organización estratégica.

El modelo de Tirapu Ustárroz y Luna Lario presenta un funcionamiento ejecutivo a partir de los modelos de Memoria Operativa de Alan Baddeley, de Funciones Jerárquicas de Donald Stuss y Frank Benson, del Sistema Atencional Supervisor de Timothy Shallice y del Marcador Somático de Antonio Damasio.

El primer componente estaría conformado por el sistema sensorial y perceptual. Si el estímulo se reconoce, se activa una respuesta automática y no participa la conciencia ni los marcadores somáticos, el proceso se desarrollaría en el bulbo raquídeo con rapidez y menor consumo de energía (ejemplo: conducción de un vehículo). Si surgiera un estímulo novedoso (un peatón cruzando la calle) se activaría un proceso de anticipación, selección de objetivos, planificación y monitoreo. Actuaría la memoria de trabajo y el sistema de atención supervisor. Se produciría la realización de marcadores somáticos, criterios que expresan preferencias acumulativas que adquirimos, en especial cuando implican componentes sociales y éticos. El funcionamiento del sistema atencional supervisor y la memoria operativa crean posibilidades y los marcadores somáticos fuerzan la atención a una opción. Una vez realizado el proceso, se ponen en marcha conductas motoras a través del sistema efector.

DESARROLLO DE LAS FUNCIONES MÁS ESTUDIADAS

El desarrollo de las FFEE ocurre de manera solidaria al sistema nervioso produciendo cambios tanto en su estructura como en su funcionamiento. Las distintas regiones del cerebro maduran de acuerdo a un patrón jerárquico, desde las regiones sensoriales hasta los lóbulos frontales que completan su evolución hacia la tercera década de vida. Cambios en el metabolismo de glucosa, procesos de mielinización y pérdida de sustancia gris se traducen en un mejor nivel de conectividad entre las distintas regiones del cerebro que lo hacen más eficiente (Tsujimoto en Lozano y Ostrosky).

Las distintas habilidades que intervienen en el funcionamiento ejecutivo se perfeccionan en tiempos diferentes. La capacidad de establecer objetivos y elaborar planes se inicia antes del primer año de vida, pero se hacen uso de estrategias ineficaces, azarosas y fragmentadas hasta los 7 años. Esta situación mejora al perfeccionarse el razonamiento, la secuenciación y organización de conductas para alcanzar metas. La cúspide se alcanzaría entre los 20 y 29 años (Luca el alter en Tirapu Ustárroz; Luna Lario).

Existe una mejora importante en la capacidad de memoria de trabajo en forma paulatina hasta la adolescencia, que no se debe a un aumento del *span* sino a mejoras atencionales y de gestión. La atención sostenida y selectiva incluye la inhibición de respuestas automáticas. A los 5 o 6 años se logra el control de respuesta motora y verbal siendo alrededor de los 10 años que se logra un nivel de inhibición similar al del adulto. La flexibilidad cognitiva, es decir el cambio de respuesta empleando estrategias alternativas y el aprendizaje de errores, se constata a partir de los 5 años consolidándose a los 6 y alcanzando el nivel adulto a los doce años (Rosselli, Jurado y Matute).

EVALUACIÓN DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Una evaluación diagnóstica exhaustiva permitirá elaborar un plan de intervención integral. En tal sentido, deberá inscribirse en un enfoque multidisciplinario que aborde aspectos cognitivos, emocionales y familiares que contemple el despliegue de las FFE en los distintos contextos de uso: escuela, hogar u otros.

Antonio Verdejo y Antoine Bechara señalan que las pruebas diagnósticas usuales resultan algo asistemáticas a consecuencia de falta de modelos previos sobre los procesos implicados en el funcionamiento ejecutivo. En general, se utilizan pruebas de escasa validez ecológica ya que tanto las situaciones planteadas a los sujetos como las condiciones de trabajo resultan artificiales y alejadas de las circunstancias de vida real. Resulta esencial identificar el impacto de los problemas que se ocasionan en la vida cotidiana. Al respecto, se han elaborado cuestionarios para padres y docentes y para los afectados, pero la información puede ser muy subjetiva y, en el último caso, presentar carencias dado

que parte de las dificultades en las FFEE implica una capacidad limitada para comprender situaciones complejas y de escasa capacidad de autoconocimiento. Así, son evaluados los componentes que se consideran pertinentes: planeación, organización, solución de problemas, seguimiento de reglas, atención, memoria operativa, flexibilidad cognitiva y toma de decisiones con implicaciones emocionales.

Las pruebas habituales son los test de Stroop, cartas de Wisconsin, torre de Hanoi, torre de Londres, pruebas de dígitos de la escala de Wechsler, test multitarea como el mapa del zoo, Gambling Task, Escala BRIEF e Inventario de Iowa.

PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN EN FUNCIONES EJECUTIVAS

Hemos realizado un relevamiento que ha incluido los abordajes provenientes de la rehabilitación y de la estimulación. Los primeros, se utilizan fundamentalmente en el ámbito clínico, en el marco de intervenciones con personas que han tenido lesiones cerebrales por diferentes causas. Los segundos, se proponen el desarrollo, mejora y optimización de las FFEE.

Trabajo de rehabilitación en contextos clínicos

La rehabilitación neuropsicológica tiene por objetivo favorecer la integración social y laboral de la persona afectada tratando de lograr su máxima autonomía y capacidad de autorregulación. Existen distintos modelos de intervención en rehabilitación, los que se pueden clasificar de acuerdo al objetivo de intervención: 1) de recuperación o restitución y 2) de compensación y/o sustitución.

Los primeros pretenden el restablecimiento de las funciones afectadas mientras que los segundos se focalizan en la adaptación funcional, desarrollo de habilidades indemnes para suplir las funciones afectadas, que suele acompañarse de ayudas externas y de modificación de los entornos de vida de los afectados, casa, salón de clase, otros. Gran número de autores reportan que la mejor intervención es la combinación de todos estos enfoques: ayudas externas,

estrategias conductuales, estrategias de autocontrol, entrenamiento de las técnicas en el entorno familiar, educativo y social del niño o adolescente con el fin de generalizar todo lo aprendido.

Las estrategias utilizadas en el trabajo de rehabilitación también pueden clasificarse en internas y externas tomando como criterio que el sujeto internalice una rutina mental de trabajo dada o una técnica de autoenseñanza de alguna clase o bien que la estrategia o ayuda sea proporcionada por otros o el medio. En este sentido, la rehabilitación puede enmarcarse como un continuo, que se inicia con una fuerte estructuración e intervención explícita externa hasta la gestión autónoma del sujeto (Mateer). Esta sesión gradual en la regulación cognitiva se produce en la medida en que mejoran procesos como la flexibilidad, la iniciativa y la conciencia de los déficits en la resolución de las distintas tareas. La selección del abordaje y de las estrategias específicas debe ser personalizada basándose en las características del sujeto en forma integral, tanto en sus entornos familiares como sociales.

Como señala Jonathan Evans, la mayor parte de los pacientes presentan varias habilidades ejecutivas afectadas y requieren un rango de intervenciones a ser usadas, es decir un programa de rehabilitación comprensivo que ayude al paciente a identificar estrategias para compensar los impedimentos cognitivos y a practicarlo en situaciones relevantes. Resulta necesario instrumentar un enfoque integrado de trabajo que aborde tanto aspectos cognitivos como factores emocionales.

Las metas clave en un proceso de rehabilitación son: 1) desarrollar introspección y conciencia; 2) gestionar los estados de ánimo y ajuste psicológico; 3) desarrollar estrategias compensatorias a impedimentos cognitivos, y 4) aplicar estrategias en situaciones funcionales de la vida real. Estos procesos son dependientes entre sí y requieren el progreso de cada uno para conseguir el de los otros. Evans describe una variedad de estrategias que se utilizan según sea la problemática.

La terapia de resolución de problemas de Yves Von Cramon y Matthes Von Cramon et al. se basa en el trabajo de técnicas para reducir la complejidad de los problemas fraccionándolos en subproblemas. Se consigue un enlentecimiento del proceso de resolución controlado paso a paso que sustituye un abordaje no

sistemático en pacientes con una tendencia a la impulsividad. Toman del marco de resolución de problemas de Thomas d'Zurilla y Marvin Goldfried, los objetivos de la terapia que consiste en mejorar las habilidades de los pacientes en las distintas etapas del proceso. Esto se logra a partir de tareas diseñadas para ejercitar las dificultades de cada una de ellas en forma aislada. Combina la modalidad de trabajo individual y grupal. Evans describe un enfoque de grupo de resolución de problemas que es una adaptación del enfoque elaborado por el equipo de Yves von Cramon y Matthes von Cramon. En las primeras sesiones (ocho a diez semanas, con una frecuencia de dos sesiones semanales) se atienden dificultades atencionales y en las siguientes se trabaja en el marco de resolución de problemas. Se alienta a los pacientes para llevar a cabo la resolución de problemas de forma sistemática **utilizar** una plantilla u hoja guía hasta que la automaticen.

Levine describe el uso de entrenamiento de "Gestión de metas" a partir de los aportes de John Duncan, quien había señalado que los pacientes con daño frontal fallan en la generación de metas y planificación para su solución así como su alcance. El entrenamiento consiste en cinco etapas. Luego de introducir cada una de las etapas de resolución, se dan ejemplos ilustrativos de la propia vida del paciente. El modelo de Shallice, de procesamiento de resolución de problemas con el funcionamiento del sistema de atención supervisora, remarca la importancia de recuperar de la memoria la experiencia pasada. John Hewitt, Jonathan Evans y Bárbara Dritschel demostraron que las personas con lesiones cerebrales fallaban muy seguido al referirse a experiencias previas para resolver tareas prácticas y, en consecuencia, plantearon la necesidad de un entrenamiento breve en la recuperación de memoria autobiográfica, lo que repercutiría en su habilidad de resolución de tareas prácticas. El entrenamiento tomó la forma de la ilustración del valor de la recuperación de experiencias autobiográficas específicas en la solución práctica de problemas. La efectividad de los programas de entrenamiento de resolución de problemas puede verse incrementada si en ellos se incorpora la enseñanza específica de estrategias para recuperar memorias autobiográficas específicas.

Luciano Fasotti y otros desarrollan un entrenamiento en "gestión de presión tiempo". La utilizan para compensar un procesamiento de información lento y un

manejo inadecuado del tiempo. La estrategia consiste en hacerles elaborar planes de resolución con estimación de tiempos para cada etapa y en el diseño de planes alternativos de emergencia en caso de falta de tiempo ejercitándose en el uso de estos. Ayuda a los pacientes a ser más planificadores y más conscientes de su desempeño, a ser mejores gestores de su ambiente y del tiempo.

Keith Ciserone y John Wood utilizan técnicas de autoenseñanza o autoinstrucción. Se basan en la concepción de Alexander Luria sobre la importancia del habla interior como regulador de la conducta, útil en personas con comportamiento impulsivo. Se les pide que expresen en voz alta las acciones que van a realizar antes de resolver el problema y mientras las están haciendo. Luego se les pide que repitan todo el procedimiento en susurro y, finalmente, que lo vuelvan a hacer hablándose a sí mismos. Esta simple técnica se ha mostrado eficiente para desarrollar hábitos de reflexión antes y en el transcurso de su acción.

Donald Meichenbaum y Joseph Goodman también utilizan la modalidad de autoinstrucción haciendo una adaptación de este programa. En este caso, el terapeuta es quien primero que realiza la actividad actuando como modelo. A medida que desarrolla la tarea, da indicaciones en voz alta sobre cómo la lleva a cabo y luego sigue la ejecución del paciente mientras el terapeuta va verbalizando el proceso. A continuación, el paciente repite la realización pero dándose a sí mismo las orientaciones en voz alta. Luego lo repite dándose instrucciones en voz baja para finalizar practicando nuevamente la acción dándose las instrucciones sin verbalizarlas (Meichenbaum y Goodman en Gil Orejudo et al.).

El uso de estrategias externas más comunes son las *check lists*, diarios u organizadores electrónicos, que resultan útiles para personas con problemas organizacionales y de planeamiento. El proceso de escribir ideas o pasos que requieren de una determinada actividad resulta crítico para prevenir un estilo impulsivo de respuesta a situaciones. La escritura hace posible también analizar beneficios y desventajas de distintas soluciones. Para los individuos con déficits en la memoria de trabajo o velocidad de procesamiento de la información también resultan útiles las ayudas externas compensando debilidades de retención en el trabajo oral.

Para las personas que presentan problemas de secuenciación de tareas las *check lists* resultan útiles. William Burke y Arnie Zencius señalan que, para generalizar su uso y de este modo lograr la transferencia de estas habilidades desarrolladas, resulta crítico utilizarlas en un amplio rango de tareas en forma sistemática. Para las personas con problemas de inicio de actividad y culminación de tareas, resulta en cambio más oportuno las ayudas de programas con recordatorios electrónicos como fue por ejemplo NEUROPAGE, el sistema utilizado por Neil Hersh y Larry Treadgold en 1994 (en Evans).

Las intervenciones para desarrollar habilidades de supervisión y conciencia de los déficits requieren que el terapeuta realice, como una de las primeras tareas, indicaciones cuando una conducta resulta inapropiada a la situación y acerca de cuál o cuáles serían las que se requerirían ser presentadas (Mateer). El proporcionamiento de *feedback* permite registrar al paciente la conducta inadecuada cada vez que ocurre y mejora la atención en ella, con lo que suele reducirse el número de veces que se presenta luego al desarrollar actividades similares. Para mejorar la conciencia de las dificultades, puede usarse también grabaciones de video que, con posterioridad, se muestran al paciente señalando errores. Otra estrategia útil es solicitar al paciente que prediga el rendimiento que tendrá en una determinada actividad y luego proporcionar información sobre el resultado final.

Para algunas personas con grandes problemas ejecutivos pueden no ser suficientes las ayudas externas y debe modificarse el entorno físico y social: trabajar con la familia, profesores y compañeros para entender la naturaleza de la dificultad y minimizar las respuestas negativas así como las ayudas que se les puedan proporcionar. La educación tiene un rol importante: proveer un ambiente altamente estructurado con la oportunidad de *feedback* frecuente para moldear y modificar su comportamiento.

Trabajos de rehabilitación en contextos educativos y de estimulación

Peg Dawson y Richard Gare describen pautas para diseñar, implementar y evaluar programas de intervención en el entorno educativo. La metodología de estos

profesionales se enmarca en la rehabilitación de niños y adolescentes con problemas en las FFEE. Sin embargo, al implementarse en escuelas y liceos con el modelo RTI (*Response To Intervention*), se constituye también en una intervención de estimulación de la que se benefician todos los estudiantes. El modelo se basa en la detección precoz de estudiantes con riesgo de presentar dificultades a través de evaluaciones periódicas a la totalidad del grupo clase. A partir de los resultados, se implementan programas y se monitorea la respuesta a la intervención.

El método RTI se organiza en tres niveles de atención consecutivos. En el primero, se trabajan explícitamente habilidades que han sido detectadas como prioritarias dadas las dificultades que presentan ciertos alumnos con la totalidad del grupo. El segundo, en pequeños grupos, con aquellos estudiantes que, luego del trabajo realizado en el nivel uno, mantienen aún dificultades y en un tercer nivel de forma individual con aquellos que lo requieren por el grado de severidad de la problemática.

Dawson y Gare sugieren pautas de modificación del entorno para aumentar el nivel de atención y mejora en el control de inhibición de respuesta en las actividades de clase. Propone modificaciones del entorno y de las actividades que se le proponen de modo de disminuir el uso de las habilidades ejecutivas deficitarias, lo que se combina con un trabajo conjunto en dichas habilidades para realizar paulatinamente una reducción gradual de estas adecuaciones. La intervención procura que el niño o joven tome conciencia de los tiempos que demanda una tarea en la división de tareas complejas y en la concesión de descansos luego de completar cada subetapa. También resulta central la toma de conciencia sobre los estímulos o aspectos que contribuyen a su motivación para mantener su atención. Para la inhibición de respuestas, sugieren incrementar la supervisión y el *feedback* inmediato cuando las respuestas son correctas: ofrecer reglas y expectativas claras de comportamiento, utilizar directrices breves y visuales de presentación de normas, enseñar a realizar verbalizaciones internas.

Para mejorar las habilidades de planificación proponen la división de tareas y proyectos en subáreas, asignar fechas de entrega, priorizar tareas y trabajos, promover la organización de autoinstrucciones y establecer y emplear rutinas. También proponen el acompañamiento de monitores, los que deben recibir una

capacitación para la supervisión diaria que incluye la guía en la organización de tareas, la evaluación y la promoción de la autorreflexión. Estos monitores pueden ser docentes, alumnos de otros cursos más avanzados o incluso compañeros de clase. También proponen el trabajo en pares y la rotación de roles de monitor.

Existen experiencias de intervenciones didácticas con estudiantes de todas las edades que arrojan resultados positivos para la promoción de habilidades ejecutivas. Algunas se centran en el trabajo directo en el aula, con contenidos programáticos de distintas materias y otras que revisten un carácter general. Otras adoptan la modalidad de actividades complementarias.

Bernardo Gargallo reporta una experiencia con estudiantes de quinto, sexto y octavo grado de la E.S.O. (Enseñanza Secundaria Obligatoria) que intervino para mejorar tiempos de latencia y exactitud de respuestas, deficitarias en adolescentes con un estilo impulsivo. La intervención se realizó con todos los grupos durante un año sin implicar contenidos específicos. Adopta una metodología de trabajo basado en el modelado participativo de actividades donde se despliega el uso de habilidades ejecutivas a cargo del docente o un estudiante más avanzado y de buen dominio, luego replicado por los estudiantes. Se utiliza el método mencionado de autoinstrucciones de Meichenbaum y Goodman y la enseñanza explícita de técnicas de escaneo y discriminación visual.

Vanessa Arán Filippetti y María Richaud reportan una experiencia de intervención para aumentar la reflexividad y la planificación con niños de 6 años con alto riesgo por pobreza. La metodología utilizada es similar a la utilizada por Gargallo.

Las experiencias realizadas por Martín Gregorio y Edwin Nieves en el marco de programas de Maestría realizadas respectivamente en la asignatura Plástica y Visual con estudiantes de doce años (en el programa de Master de Formación del Profesor de Educación Secundaria de la Universidad Internacional de la Rioja) y en la asignatura Matemáticas con chicos de trece a quince años en la enseñanza del Álgebra (en la Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Colombia) diseñan e implementan intervenciones pedagógicas que abordan el desarrollo de habilidades ejecutivas con contenidos propios de la asignatura.

Gregorio utiliza una metodología activa realizando trabajos que requieren secuenciación, categorización y percepción visual a partir de materiales elaborados extraídos de programas de estimulación cognitiva. Nieves explora estrategias didácticas para promover la autorregulación. Las actividades propuestas son de realización individual dividiendo las situaciones problemáticas en pequeños procesos en el marco de la teoría de David Ausubel siendo cada uno de ellos monitoreado por el docente.

En el marco del conjunto de enfoques de aprendizaje que se vienen desarrollando en el ámbito de las instituciones educativas, debemos destacar el trabajo en enseñanza de estrategias de aprendizaje cuyos marcos teóricos provienen de la psicología cognitiva y de enfoques socioculturales que destacan la naturaleza social de las funciones psicológicas del pensamiento. Los desarrollos más destacados provienen de los trabajos de Carles Monereo, Ignacio Pozo y Montserrat Castelló, quienes abordan la enseñanza de estrategias en el marco de contenidos específicos de programas curriculares, dadas las evidencias de las dificultades de transferencia de conocimientos adquiridos en propuestas generales

De esta forma, proponen una enseñanza en fases donde se produce una sesión gradual de la responsabilidad del aprendiz en la gestión de su proceso de aprendizaje. Las fases pueden dividirse en tres: 1) explicitación de la estrategia; 2) práctica guiada, y 3) práctica autónoma. Los métodos para cada una de ellas son fundamentalmente: 1) instrucciones verbales, modelado, análisis de casos de pensamiento; 2) hojas o pautas de pensamiento, discusión sobre el proceso de pensamiento, enseñanza cooperativa, y 3) enseñanza recíproca, tutoría entre iguales.

A modo de cierre

A partir del trabajo clínico se extraen aprendizajes que podrían incorporarse en el análisis del diseño de intervenciones educativas para el tratamiento sistemático de las FFE en el ámbito académico, un repertorio de estrategias que podría incorporarse en diversas modalidades, ya sea como adaptaciones curriculares, en el trabajo de talleres o tutorías, entre otros.

En primer lugar, resulta prioritario precisar en forma exhaustiva cada una de las FFEE que se pretende abordar a efectos de planificar intervenciones específicas y no enfoques generalistas ya que estos últimos logran un escaso impacto. Las intervenciones deben incluir de modo central actividades que demanden la autorreflexión y el uso de habilidades metacognitivas a partir de la mediación social, modelado y prácticas guiadas.

Resulta exitosa la combinación de actividades individuales y en pequeños grupos, la enseñanza paso a paso y la conexión de los nuevos aprendizajes con las experiencias biográficas y conocimientos previos, así como la variedad de situaciones de práctica con atención a la transferencia de adquisiciones. La comunicación, involucramiento y participación de compañeros y familiares para un trabajo coordinado logra que los aprendizajes obtenidos en un ámbito sean ensayados, generalizados, enriquecidos y altamente funcionales.

Las experiencias en ámbitos académicos relevadas presentan una variedad de coincidencias con algunos de los enfoques metodológicos y actividades utilizados en el ámbito clínico. Constituyen ejemplos que evidencian la posibilidad de un trabajo fructífero en las instituciones educativas. El abordaje presentado por Dawon y Gare presenta un abordaje comprensivo que contempla los niveles macro, meso y micro institucional. Este modelo de intervención combina el trabajo de investigadores y profesionales de la educación de las escuelas y liceos donde lo aplican, en modo colaborativo, con una evaluación y monitoreo de estudiantes e intervenciones educativas fundamentadas y validadas obteniendo impactos significativos en el abatimiento de las dificultades presentadas por los estudiantes.

En el ámbito de la educación, existen enfoques de enseñanza a veces no implementados con frecuencia, que poseen un potencial significativo para desarrollar las funciones ejecutivas. La enseñanza basada en proyectos, en resolución de problemas e investigación, las que fomentan el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje activo, constituyen metodologías pertinentes, las que deberían resignificarse a partir de los conocimientos provenientes de la neuropsicología.

Dado que los cambios en la arquitectura cerebral requieren de un trabajo intenso, sistemático y frecuente, resulta necesario que los abordajes pedagógicos

se realicen en forma transversal a las distintas áreas y disciplinas del currículo y durante todo un año y/o ciclo.

La atención de las FFEE en las instituciones educativas tiene alta validez ecológica, en la medida en que se despliega su uso en situaciones reales de aprendizaje, a la vez que sociales, en el marco de relaciones interpersonales afectivas con compañeros y docentes. Las intervenciones resultan exitosas cuando se tiene un especial cuidado en su implementación. Consideramos imprescindible la generación de conocimientos sobre prácticas de enseñanza eficaces en cada área del conocimiento y en todos los niveles de la educación formal así como la formación de docentes para la constitución en cada escuela y liceo de equipos interdisciplinarios que atiendan las problemáticas de los estudiantes en forma integral.

Las instituciones, con su bagaje de experiencias y problemas, continúan siendo lugares privilegiados para procurar la justicia y equidad social donde cada miembro podrá recibir los saberes que le permitan su pleno desarrollo para elaborar y plasmar sus proyectos de vida, el usufructo de los bienes culturales y la participación activa y creativa en el plano social.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, Fernando, María de la Garza, Carlos Jiménez y otros. "Efectos de un entrenamiento en memoria de trabajo y atención sostenida sobre las funciones ejecutivas de niños de 8 a 14 años de edad" en *Revista Mexicana de investigación en Psicología*, vol.5, 2013, pp.41-55.
- Anderson, Peter. "Assessment and development of executive function (EF) during childhood" en *Child Neuropsychology* vol.8, 2002, pp.71-82.
- Arán Filippetti, Vanessa y Richaud, María. "Efectos de un programa de intervención para aumentar la reflexividad y la planificación en un ámbito escolar de alto riesgo por pobreza" en *Universitas Psychologica*, vol.10, n.2, 2011, pp.341-54.

- Ardila, Alfredo y Feggy Ostrosky. "Desarrollo Histórico de las Funciones Ejecutivas" en *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, vol.8, n.1, 2008, pp.1-21.
- Ausubel, David. "In Defense of Advanced Organizers: A Reply to the Critics" en *Review of Educational Research*, 48, 1978, pp.251-57.
- Ausubel, David, Joseph Novak y Helen Hanesian. *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 1983.
- Baddeley, Alan. *Working Memory*. Oxford: Clarendon Press, 1986.
- Blair, Clancy. "Funciones ejecutivas en el salón de clase" en *Enciclopedia sobre el Desarrollo de la Primera Infancia*. CEECD - SKC-ECD - Unicef. 2013. Disponible en <http://www.encyclopedia-infantes.com/documents/sintesis-cognitiva-funcionesejecutivas.pdf> [Accedido en abril de 2015].
- Burke, William, Arnie Zencius, Michael Wesolowski y E. Doubleday. "Improving Executive Function Disorders in Brain-injured Clients" en *Brain Injury*, vol.5, n.3, 1991, pp.241-52.
- Cicerone, Keit y John Wood. "Planning Disorder after Closedhead Injury: A Case Study" en *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol.68, 1987, pp.111-15.
- Damasio Antonio. "The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex" en Roberts AC, TW Robbins y L. Weiskrantz, L (eds.) *The Frontal Cortex: Executive and Cognitive Functions*. Oxford: Oxford UP, 1998.
- Dansilio, Sergio. "Procesos ejecutivos, lóbulos frontales y el espectro TDAH" en *Fundación de Neuropsicología Clínica*. Disponible en <http://www.fnc.org.ar/pdfs/DANSILIO%202.pdf> [Accedido en abril de 2015].
- Delgado Mejía, Iván y Máximo Etchepareborda. "Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento" en *Revista de Neurología*, vol.57, n.1, 2013, pp.95-103.
- Dawson, Peg y Richard Guare. *Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention*. New York: Guilford Press, 2010.
- Duncan, John. "Disorganisation of behaviour after frontal lobe damage" en *Cognitive Neuropsychology*, vol.3, 1986, pp. 271-90. D'Zurilla, Thomas y

- Marvin Goldfried. "Problem solving and behavior modification" en *Journal of Abnormal Psychology*, vol.78, 1971, pp.107-26.
- Enseñat Cantallops, Antonia, Antonio Gómez Pulido y Natalia Picó Azanza. "Disfunción ejecutiva en niños y adolescentes con daño cerebral adquirido. Modelos de intervención" en Tirapu Ustarroz, Javier, Alberto García Molina, Marcos Río Lago y Alfredo Ardila (eds.) *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las Funciones ejecutivas*. Barcelona: Viguera, 2012.
- Evans, Jonathan. "Rehabilitation of executive deficits" en Wilson, Barbara (ed.) *Neuropsychological Rehabilitation. Theory and Practice*. The Netherlands: Swets & Zeitlinger, 2003.
- Fasotti Luciano, Feri Kovacs, Eling Patm y Wiebo Brouwer en *Neuropsychological Rehabilitation*, vol.10, n.1, 2000, pp.47-65.
- Flores Lázaro, Julio y Feggy Ostrosky. "Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana" en *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, vol. 8, n.1, 2008, pp.47-58.
- García Sevilla, Jesús. "Tema 1. Introducción a la estimulación cognitiva" en Tafur, John (ed.). *Estimulación Cognitiva*. Lima: Neuro Health, s.f.
- Gargallo, Bernardo. "¿Es posible modificar la impulsividad en el aula? Programas de acción educativa" en *Revista de Educación*, vol.301, 1993, pp. 245-68.
- Gregorio, Martin. *Estudio en alumnos de 1º E.S.O. de la mejora en las Funciones Ejecutivas, la memoria y la atención*. Tesis de Maestría. Madrid: Universidad Internacional de La Rioja, 2012. Disponible en <http://reunir.unir.net/handle/123456789/113?show=full> [Accedido en abril de 2015].
- Gil Orejudo, Emma, Marcos Ríos Lago, David de Noreña y otros. "Rehabilitación de funciones ejecutivas y alteraciones relacionadas con afectación prefrontal" en Tirapu Ustarroz, Javier, Alberto García Molina, Marcos Río Lago y Alfredo Ardila (eds.). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las Funciones Ejecutivas*. Barcelona: Viguera, 2012.
- Hewitt, John, Jonathan Evans y Barbara Dritschel. "Theory driven rehabilitation of executive functioning: Improving planning skills in people with traumatic brain injury through the use of an autobiographical episodic memory cueing procedure" en *Neuroscience*, vol.44, 2006, pp.1468-74.

- Jiménez, Juan. “ Response to Intervention (RTI) Model: A promising alternative for identifying students with learning disabilities?” en *Psicothema* vol.22, n.4, 2010, pp.932-34.
- Korzeniowski, Celina. “Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar” en *Revista de Psicología*, vol.7, n.13, 2011, pp.7-26.
- Lillard, Angeline, Nicole Else-Quest. “The early years. Evaluating Montessori Education” en *Science*, vol. 313, n.5795, 2006, pp. 1893-94. Disponible en <http://www.sciencemag.org/content/313/5795/1893.summary> [Accedido en abril de 2015].
- Lipina, Sebastián y Mariano Sigman. *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación*. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2011.
- Lozano, Azucena y Feggy Ostrosky. “Desarrollo de las Funciones Ejecutivas y de la Corteza Prefrontal” en *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia*, vol.11, n.1, 2011, pp.159-72.
- Luria, Alexander. *Las Funciones Corticales Superiores del Hombre*. Barcelona: Martínez Roca, 1984.
- Mateer, Catherine. “Introducción a la rehabilitación cognitiva” en *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, vol.21, 2003. pp.11-20.
- Meichenbaum, Donald y Joseph Goodman. “Training impulsive children to talk to themselves: a means of developing self-control” en *Journal of abnormal Psychology*, vol.2, 1971, pp.115-26.
- Meléndez Rodríguez, Lady. “Desarrollo de las funciones ejecutivas mediante los libros de texto utilizados en la enseñanza de las Ciencias Naturales” en XII Congreso Internacional de Teoría de la Educación, 2011. Universitat de Barcelona.
- Méndez, Marta, Natalia Arias, José R. Menéndez, José Villar, Ángel Neira, Pedro Romano, José Carlos Núñez y Jorge Arias. “La enseñanza pre-universitaria en Ciencia y Tecnología puede influir en las Funciones Ejecutivas” en *Electronic Journal of Research Psychology*, vol.12, n.3, 2014, pp.747-62.
- Monereo, Carles. *Ser estratégico y autónomo aprendiendo. Unidades didácticas de enseñanza estratégica para la ESO*. Barcelona: Graó, 2001.

- Morton, Bruce. "El desarrollo del cerebro y las funciones ejecutivas. Estimulación cognitiva (Funciones Ejecutivas)" en *Enciclopedia sobre el Desarrollo de la Primera Infancia*. CEECD - SKC-ECD - Unicef, 2013. Disponible en <http://www.encyclopedia-infantes.com/documents/sintesis-cognitiva-funcionesejecutivas.pdf> [Accedido en abril de 2015].
- Munakata, Yuko, Laura Michaelson, Jane Barker y Nicolás Chevalier. "El funcionamiento ejecutivo durante la infancia y la niñez" en *Enciclopedia sobre el Desarrollo de la Primera Infancia*. CEECD - SKC-ECD - Unicef, 2013. Disponible en <http://www.encyclopedia-infantes.com/documents/sintesis-cognitiva-funcionesejecutivas.pdf> [Accedido en abril de 2015]
- Nieves, Edwin. *Implementación de estrategias constructivistas en la enseñanza del álgebra que fomentan el desarrollo de la función neuropsicológica automonitoreo como un estudio de caso en la sección 20 del grado octavo de la educación básica de la I. E. Inem "José Félix Restrepo"*. Tesis de Maestría. 2012. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/5915/1/98626651.2012.pdf> [Accedido en abril de 2015].
- Pozo, Ignacio, Carles Monereo y Montserrat Castelló. "El uso estratégico del conocimiento" en Coll, César, Jesús Palacios y Álvaro Marchesi (eds.). *Psicología de la educación escolar*. Madrid: Alianza Editorial, 2008.
- Rocha, Artemisa, Irene Palmares, Fernando Barboza y otros. "Conceptualization and rehabilitation of Executive Functions. A review of the literature" en *European Psychologist Literature*, vol.19, n.4, 2014, pp.269-77.
- Rosselli, Mónica, María Jurado y Esmeralda Matute. "Las Funciones Ejecutivas a través de la vida" en *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, vol.8, n.1, 2008, pp.23-46.
- Sánchez Carpintero, Rocío y Juan Narbona. "El sistema ejecutivo y las lesiones frontales en el niño" en *Revista de Neurología*, vol.39, n.2, 2004, pp.188-91.
- Sánchez, Lizbeth y Rafael Andrade. *Habilidades intelectuales. Una guía para su potenciación*. México DF: Alfaomega Grupo Editor, 2010.
- Shallice Timothy. *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge UP, 1988.

- Stelzer, Florencia y Mauricio Cervigni. "Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia. Una revisión de la literatura" en *Revista de Investigación en Educación*, vol.9, n.1, 2011, pp.148-56.
- Stuss, Donald y Frank Benson. *The frontal lobes*. New York: Raven Press, 1986.
- Tirapu Ustároz, Javier y Pilar Luna Lario. *Neuropsicología de las funciones ejecutivas. Manual de neuropsicología*. Barcelona: Viguera, 2011.
- Trujillo, Nelson y Daniel Pineda. "Función Ejecutiva en la Investigación de los Trastornos de Comportamiento del Niño y del Adolescente" en *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, vol.8, n.1, 2008, pp.77-94.
- Unicef. *Enciclopedia sobre el desarrollo de la primera infancia*.2013. Disponible en <http://www.encyclopedia-infantes.com/documents/sintesis-cognitiva-funcionesejecutivas.pdf> [Accedido en abril de 2015].
- Verdejo García, Antonio y Bechara, Antoine. "Neuropsicología de las funciones ejecutivas" en *Revista Psicothema*, vol.22, n.2, 2010, pp.227-35.
- Von Cramon, David y Matthes N. Von Cramon. "Reflections on the treatment of brain-injured patients suffering from problem - solving disorders" en *Neuropsychological Rehabilitation*, vol.3, n.1, 1992, pp.45-64.
- Zencius, Arnie, Michael Wesolowski, William Burke y Pat Mc Quade. "Memory checklists: A method of teaching functional skills to brain - damages adults" en *Behavioral Interventions*, vol.6, n.1, 1991, pp.1-10.

Recibido el 25 de setiembre de 2014

Revisado el 12 de marzo de 2015

Aceptado el 1 de mayo de 2015