

APRENDER CON EL CEREBRO EN MENTE



II. Aprendizaje autorregulado

Estimados/as docentes,

Tenemos el agrado de presentarles “Aprender con el cerebro en mente”, una serie de materiales informativos dirigidos a docentes de todos los niveles educativos, que los invita a establecer puentes entre las neurociencias y su práctica educativa.

Esta serie es el resultado del trabajo conjunto entre el Ministerio de Educación y Deportes de la Nación y el Instituto de Neurociencias y Educación (INE) de la Fundación INECO, en el marco del Laboratorio de Neurociencia y Educación cuya finalidad es promover una mayor articulación entre estas disciplinas, en línea con el Plan Estratégico Nacional “Argentina Enseña y Aprende” 2016-2021.

A lo largo de ocho entregas, los volúmenes serán un aporte que a través de la Red Federal para la Mejora de los Aprendizajes llegarán a las áreas, modalidades y equipos de educadores.

Esperamos que estos documentos sean insumo de trabajo para el desarrollo profesional docente y material de consulta para todos los interesados.

Muchas gracias por su difusión que permitirá abrir puertas a nuevas miradas en la comprensión de nuestros estudiantes y su aprendizaje.



Mercedes Miguel

*Secretaria de Innovación y Calidad Educativa
Ministerio de Educación y Deportes de la Nación*



Florencia Salvarezza

*Directora, Instituto de Neurociencias y Educación (INE)
Fundación INECO*

Regulación de la conducta para el aprendizaje

Cualquier estudiante dentro del aula está sujeto a un conflicto interno. Debe decidirse entre sostener un conjunto de conductas que requieren de un esfuerzo mental, como por ejemplo resolver un ejercicio complejo o seguir una larga secuencia de instrucciones; o atender a otros estímulos que lo rodean, que muchas veces resultan ser más atractivos, apremiantes o gratificantes que hacer todo lo anterior. La habilidad para resolver estos conflictos resulta fundamental para involucrarse en una actividad de aprendizaje. A esta habilidad se la conoce como autorregulación y depende en gran medida de funciones cognitivas como la atención y las funciones ejecutivas.

Aunque no todos los estudiantes cuentan con la misma capacidad para autorregularse, estas funciones pueden ser aprendidas en el aula, impactando positivamente en su desempeño académico.



¿Qué es la autorregulación?

La autorregulación consiste en la capacidad para controlar los pensamientos, las emociones y la conducta para lograr un objetivo. En particular, cuando hablamos de autorregulación en el aprendizaje, pensamos en la capacidad para adoptar ciertas conductas que nos permitan alcanzar nuestras metas de aprendizaje. Para autorregularnos es necesario no solo entender qué acciones debemos tomar para alcanzar nuestros objetivos, sino sostenerlas frente a las dificultades y los distractores. Para lograr esto es necesaria la participación de algunos procesos cognitivos –**específicamente la atención y las funciones ejecutivas**–.

Los procesos cognitivos son operaciones mentales que nos permiten comprender la información que nos llega del entorno y poder operar con ella. Dicho de otra manera, es lo que nos permite conocer el mundo y generar nuevos aprendizajes.

Algunas de las funciones cognitivas son: la atención, las funciones ejecutivas, la memoria y el lenguaje. Si bien todos los procesos cognitivos son necesarios para el aprendizaje, dos de estas funciones son fundamentales para la autorregulación: la atención y las funciones ejecutivas.

La **atención** es la capacidad para mantener un nivel adecuado de activación (o alerta) y evitar distracciones, de manera que la mente pueda procesar información de forma correcta. Por otro lado, las **funciones ejecutivas** son un conjunto de procesos que permiten controlar y organizar nuestros pensamientos y nuestra conducta. Son las funciones que nos permiten orquestar todos los recursos y procesos necesarios para lograr determinado objetivo. Aunque las nombramos de forma separada, la atención y las funciones ejecutivas suelen operar de forma conjunta, y rara vez pueden observarse de forma aislada –menos aún en el aula–.



¿Por qué es importante la autorregulación?

La autorregulación es necesaria para que los estudiantes se desenvuelvan en distintas situaciones escolares y académicas. Por un lado, es la base del control de la conducta social, permitiendo que los estudiantes puedan adecuarse a las reglas y códigos de conducta dentro del aula, la escuela y la sociedad. A su vez, la autorregulación se relaciona fuertemente con la empatía –la capacidad de comprender y responder frente a las emociones de los demás– y las habilidades sociales, aspectos fundamentales para el desarrollo de buenas relaciones sociales con los pares: los compañeros y los docentes. Por último, pero no menos importante, sabemos que las habilidades de autorregulación contribuyen al procesamiento adecuado de la información. De esta manera, **la autorregulación es fundamental para el aprendizaje y la generalización de lo aprendido en la escuela.**

Las habilidades de autorregulación son en definitiva promotoras de conductas relacionadas con el aprendizaje: la habilidad para atender e involucrarse en actividades de aprendizaje; participar en actividades secuenciadas que requieren retener y seguir sucesivos pasos; interactuar y cooperar con docentes y pares; y evitar conductas irrelevantes o disruptivas que afecten el aprendizaje. Se observa que los

estudiantes que presentan un nivel más desarrollado de habilidades de autorregulación exhiben un mayor número de estas conductas y **obtienen mejores resultados en la escuela.**

Sin embargo, como sucede con cualquier otra habilidad, algunos estudiantes pueden tener la habilidad de autorregulación más o menos desarrollada que otros. Para algunos el control de su conducta se da de modo natural, es decir, se da de forma automática, sin mayor registro de ello; para otros puede requerir de un control voluntario y por tanto mayor esfuerzo. Si bien sabemos que estas habilidades no determinan por completo el desempeño de los estudiantes, sabemos que contribuyen, por lo menos en parte a explicar por qué algunos estudiantes tienen más facilidad para aprender que otros.

Diversas investigaciones han encontrado que los estudiantes que presentan buenas habilidades de autorregulación en sala de 5 años obtienen mejores resultados en el nivel primario en lectura o matemática, así como en su rendimiento general.



Autorregulación en el aula

el rol de la atención y las funciones ejecutivas

Para aprender adecuadamente la información que se enseña y poder aplicarla posteriormente, es necesario poder sostener la atención. La atención suele desviarse fácilmente ante la aparición de estímulos atractivos o de los propios pensamientos. Ser capaces de controlar la atención resulta fundamental para el aprendizaje. Considerando la gran cantidad de distractores que pueden aparecer en un aula, no es sorprendente que diversas investigaciones hayan encontrado una fuerte asociación entre el control de la atención y el aprendizaje.

Las funciones ejecutivas también son fundamentales para el aprendizaje. Del conjunto de funciones ejecutivas podemos mencionar tres de suma importancia para la regulación de la conducta en relación al aprendizaje: la memoria de trabajo, el control inhibitorio, y la flexibilidad cognitiva.

La memoria de trabajo es la capacidad para sostener una cantidad acotada de información en la mente mientras la utilizamos para resolver una tarea.

En el aula, esta habilidad es fundamental para poder retener una instrucción o consigna y luego poder seguirla, para poder sostener en la mente reglas, y para planificar soluciones a un problema, entre otras cosas.

Asimismo, una buena capacidad de memoria de trabajo se puede ver reflejada en una menor tendencia a la dispersión en tareas cotidianas. La memoria de trabajo permite mantener en la mente una instrucción o un pensamiento –por ejemplo un cálculo mental – y evita que otros pensamientos interrumpen el proceso.

El control inhibitorio es la capacidad para suprimir una respuesta dominante, automática y preponderante, y dar lugar a una conducta más adaptativa o relevante para el contexto de aprendizaje.



La flexibilidad cognitiva es la capacidad para alternar entre diferentes perspectivas o estrategias con el fin de ajustarse a las circunstancias.

Supongamos que un estudiante tiene que exponer en clase un tema, con lo cual ha preparado una cartulina con fotos y diagramas que resumen su tema para apoyar su exposición. Justo antes de tener que exponer, un compañero por accidente la pisa y ésta queda impresentable. Si el estudiante es flexible podrá improvisar un nuevo material de apoyo, por ejemplo dibujando los diagramas en el tablero o inclusive podría decidir hacer su exposición sin material visual. Por otro lado, un estudiante que falla en ser flexible, podría quedarse fijado con la idea de que una presentación no puede hacerse sin apoyo visual, rehusándose a exponer.



La flexibilidad puede contribuir en la regulación de la conducta para el aprendizaje de dos maneras. En primer lugar, como vimos en el ejemplo anterior, la flexibilidad permite alternar entre estrategias, en el caso en que la que habíamos elegido ya no es posible. Además de esto, la flexibilidad también nos permite alternar entre metas de aprendizaje, cuando dos metas entran en conflicto. Por ejemplo, un estudiante puede tener como meta aprender a tocar la guitarra, con lo cual quiere comenzar con clases cuanto antes. Sin embargo, está por terminar el año y tiene una materia baja para la cual tendría que dedicarle mucho tiempo de estudio. En este caso, las metas compiten entre sí y el estudiante debería ser flexible para decidir tomar las clases luego de haber levantado la materia, de manera que sus objetivos no interfieran entre sí. Un estudiante poco flexible podría llegar a sostener lo que ya se había propuesto (arrancar con las clases cuanto antes).

¿Se pueden fortalecer estas funciones con trabajo en el aula?

Aunque el desarrollo de estas funciones depende en gran medida de la maduración del sistema nervioso, este proceso también depende de las interacciones del estudiante con sus padres, docentes y pares. **El desarrollo de estas funciones puede ser promovido a través del trabajo en clase.** A

continuación mencionamos algunas actividades escolares que pueden contribuir con este proceso. Si bien la eficacia de algunas de estas prácticas aún no ha sido demostrada, expertos en el tema sugieren que su implementación podría promover el desarrollo de las funciones ejecutivas.

Actividades para niños entre 3 y 5 años de edad

----> **Juego imaginario:** Durante el juego imaginario, los niños proponen reglas dentro de su juego que deben sostener y seguir, requiriendo de cierto control de sus impulsos. El juego imaginario en grupo ayuda también a que los niños hagan un esfuerzo para adecuarse a las reglas del grupo y vigilar que los otros también las cumplan, promoviendo así la co-regulación.

----> **Relato de historias:** Cuando los niños cuentan historias largas y complejas deben sostener y manipular información en su memoria de trabajo. Pedirle a los niños que inventen una narración en conjunto, de manera que cada estudiante continúa con lo que su compañero dijo previamente, puede servir para ejercitar la memoria de trabajo.

----> **Otras actividades:** Los juegos donde los niños deben responder ante alguna señal (por ejemplo, el juego de la silla, en donde los niños deben sentarse cuando se detiene la música) suelen requerir que los niños sostengan la atención y controlen sus acciones. Juegos y actividades más complejas como cocinar, también requieren de la memoria de trabajo y la planificación.



Actividades para niños entre 6 y 12 años de edad

----> **Cartas y juegos de mesa:** Algunos juegos de cartas donde se debe responder con velocidad o aquellos donde existen varias reglas que pueden cambiar (por ejemplo el UNO), son una oportunidad para ejercitar la atención, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva. A su vez, los juegos de mesa que implican estrategias requieren que los jugadores construyan un plan, lo sostengan en la mente y sean flexibles para modificarlo si es necesario.



-----> **Actividades físicas:** los juegos que implican respuestas físicas rápidas frente a una serie de reglas (por ejemplo Simón dice o Sombrilla abierta/sombrilla cerrada) requieren de la atención, la inhibición y la flexibilidad cognitiva. Deportes más estructurados que requieren de la coordinación y monitoreo de sus movimientos, como el Tae Kwon Do, promueven el desarrollo del control atencional y de la conducta.

-----> **Otras actividades:** A esta edad los niños ya pueden interesarse por juegos más complejos como laberintos, juegos de ingenio o juegos de inferencia (por ejemplo *Quién es quién*) requieren de la flexibilidad cognitiva para idear soluciones y de la memoria de trabajo para sostenerlas mientras se desarrolla el juego. Aprender a tocar un instrumento y participar en actividades musicales también promueve el desarrollo de la atención y la memoria de trabajo.



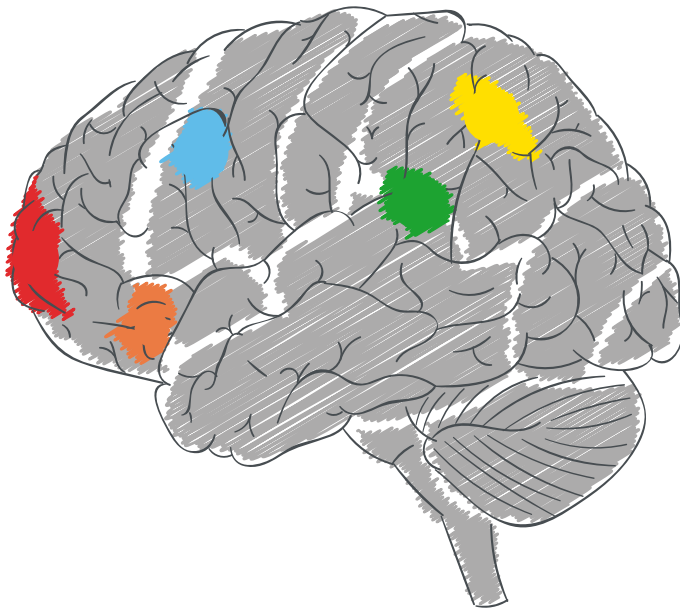
Actividades para estudiantes mayores de 12 años de edad

-----> **Juegos, deportes y meditación:** A esta edad los estudiantes pueden participar en juegos más complejos que demandan mayor atención, memoria de trabajo y planificación, como es el caso del ajedrez. Los deportes competitivos requieren de la monitorización y control de las acciones –como en todas las edades–, así como la alternancia entre distintas estrategias. Por otro lado, la meditación puede contribuir al desarrollo de la atención sostenida y promover el control de la conducta.

-----> **Música y teatro:** Para tocar un instrumento se requiere de la atención, la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control de impulsos. En el teatro, se requiere de la atención y memoria de trabajo para memorizar libretos, y de la monitorización y control de la conducta mientras se actúa.

-----> **Actividades académicas:** A esta edad los estudiantes se involucran en actividades académicas cada vez más complejas, que requieren de otras funciones ejecutivas como la planificación y la auto monitorización. Para promover estas funciones se requiere de una instrucción explícita, dirigida hacia la comprensión de los procesos de aprendizaje y de las propias habilidades. Para mayor información consulte el siguiente volumen de esta serie titulado *Aprender a aprender*.

Áreas cerebrales relacionadas con la autorregulación



- CAMPO OCULAR FRONTAL
- SURCO INTRA PARIETAL
- GIRO FRONTAL INFERIOR
- GIRO SUPRAMARGINAL
- CORTEZA PRE-FRONTAL

Área	<i>Funciones principales</i>
CAMPO OCULAR FRONTAL Y SURCO INTRA-PARIETAL	<p>Ambas regiones forman parte del sistema voluntario de la atención.</p> <p>Este sistema nos permite dirigir nuestra atención a donde necesitamos llevarla.</p> <p>Este sistema también se relaciona con la capacidad que tenemos de sostener información en la mente.</p>
GIRO FRONTAL INFERIOR Y GIRO SUPRAMARGINAL	<p>Ambas regiones forman parte del sistema automático de la atención.</p> <p>Es un sistema de alerta que permite redirigir la atención cuando aparece un estímulo novedoso.</p>
CORTEZA PRE-FRONTAL	<p>Se encarga del manejo ejecutivo de la atención, es decir, la capacidad que tenemos de llevar nuestra atención de un lugar a otro de forma estratégica.</p> <p>También es una región central para las funciones ejecutivas.</p> <p>Se encuentra conectada con múltiples regiones de todo el cerebro.</p>

Ideas clave

- #1** Para aprender de forma óptima es necesario poder regular la conducta. La autorregulación consiste en sostener las acciones que llevan a una meta de aprendizaje y suprimir aquellas que interfieren en ese camino.
- #2** La autorregulación depende en gran medida del control atencional y las funciones ejecutivas –la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva–.
- #3** La autorregulación es una habilidad que varía en cada estudiante y está estrechamente asociada al desempeño académico.
- #4** La atención y las funciones ejecutivas pueden ser fortalecidas en aula a través de diversas actividades a lo largo de toda la escolaridad.
- #5** Más allá del desarrollo de sus habilidades de autorregulación, es un hecho que todos los estudiantes pueden aprender.

Referencias (seleccionadas)

Barnett, W. S., Jung, K., Yarosz, D. J., Thomas, J., Hornbeck, A., Stechuk, R., & Burns, S. (2008). Educational effects of the Tools of the Mind curriculum: A randomized trial. *Early childhood research quarterly*, 23(3), 299-313.

Checa, P., Rodríguez-Bailón, R., & Rueda, M. R. (2008). Neurocognitive and Temperamental Systems of Self-Regulation and Early Adolescents' Social and Academic Outcomes. *Mind, Brain, and Education*, 2(4), 177-187.

Hofmann, W., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in cognitive sciences*, 16(3), 174-180.

McClelland, M. M., & Cameron, C. E. (2011). Self-regulation and academic achievement in elementary school children. In R. M. Lerner, J. V. Lerner, E. P. Bowers, S. Lewin-Bizan, S.

Gestsdottir, & J. B. Urban (Eds.), *Thriving in childhood and adolescence: The role of self-regulation processes*. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 133, 29-44.

Nesbitt, K. T., Farran, D. C., & Fuhs, M. W. (2015). Executive function skills and academic achievement gains in prekindergarten: Contributions of learning-related behaviors. *Developmental psychology*, 51(7), 865.

Para saber más

Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar.

Korzeniowski, C. G. Revista de Psicología, 7(13), pp. 7-26, 2011.

Disponible en <https://goo.gl/KPZ2p5> 

Desarrollo de la autorregulación y desempeño escolar. Posner, M., Rothbart, M. K. & Rueda, M. R. En La pizarra de Babel (pp. 133-152). Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2011.

Funciones ejecutivas y atención: pilares del aprendizaje. Roca, M. & Vaschetto, Y. En El cerebro que aprende. Una mirada a la educación desde las neurociencias (pp. 93-108). Buenos Aires: Aique, 2013.


Funciones ejecutivas: Consideraciones sobre su evaluación y el diseño de intervenciones orientadas a optimizarlas. Sheese, B & Lipina, S. En La pizarra de Babel (pp. 229-242). Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2011.

Emergencia y desarrollo temprano de la autorregulación en niños preescolares.


Whitebread, D. & Basilio, M. Profesorado, 16(1): 15-34 (2012).

Disponible en <https://goo.gl/ToIWil> 

Ver 

En Breve: La Función Ejecutiva - Habilidades para la vida y el aprendizaje. Center on the Developing Child at Harvard University. Disponible en <https://goo.gl/olNMcf> 

Otros recursos

Executive Function & Self-Regulation. Center on the Developing Child. Harvard University. Disponible en <https://goo.gl/LFT1Rf> 

Activities Guide: Enhancing and Practicing Executive Function Skills with Children from Infancy to Adolescence. Center on the Developing Child. Harvard University.

Disponible en <https://goo.gl/8DEuZ1> 