
Neurocognición y aprendizaje: Retos para la educación inclusiva

Existen redes de neuronas encargadas de realizar procesos básicos que son la base para adquirir las competencias de lectura y matemáticas en la escuela. A su vez, el propio aprendizaje puede modificar estas redes.

Author/s:

Vivian Reigosa Crespo

Senior Researcher and Deputy Director General, Cuban Center for Neuroscience, Havana University, Cuba

Theme/s:

Early childhood development

This report arises from Science of Learning fellowships funded by the International Brain Research Organization (IBRO) in partnership with the International Bureau of Education (IBE) of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). The IBRO/IBE-UNESCO Science of Learning Fellowships aim to support and translate key neuroscience research on learning and the brain to educators, policymakers and governments.

Informe ejecutivo

- Existen redes de neuronas encargadas de realizar procesos básicos que son la base para adquirir las competencias de lectura y matemáticas en la escuela. A su vez, el propio aprendizaje puede modificar estas redes.
- El maestro puede identificar determinadas señales en sus estudiantes que alertan de forma oportuna acerca de dificultades en el desarrollo de las capacidades neurocognitivas.
- Los maestros deben comprender la relación cerebro-cognición-aprendizaje para poder atender las diferencias individuales en el desarrollo neurocognitivo. Las estrategias más efectivas podrían ser aquellas en las que las diferencias individuales sean vistas como oportunidades y no como problemas que deben ser arreglados.

Introducción

Ernesto tiene 9 años, está en cuarto grado. Cuando comienza la clase de matemáticas se pone nervioso, quisiera escapar, sus manos sudan y apenas puede atender la explicación que da la maestra. Pero el problema con los números no es solo en la clase. Cuando los domingos va a comprar el pan, su madre le debe dar el costo exacto pues de lo contrario, no tiene idea de cuánto le deben devolver. No conoce bien el reloj y le resulta muy difícil saber la hora. Muchas veces llega tarde o muy temprano a los lugares porque no puede determinar si es cerca o lejos y estimar cuánto tiempo va a demorar.

Sus padres y su maestra están muy preocupados. Perciben el problema, pero no conocen las causas ni cómo actuar. Le piden que haga más ejercicios de matemáticas, que practique mucho. Piensan que es un poco "vago" aunque sorprendentemente a Ernesto le va bien en el colegio con el resto de las materias.

Hoy día sabemos que tres o cuatro estudiantes por cada cien que reciben educación primaria sufren lo mismo que Ernesto (Reigosa-Crespo et al, 2012). Por tanto, no es un problema infrecuente. A otros estudiantes les cuesta lidiar con los sonidos del lenguaje, no pueden hacer rimas ni otras manipulaciones fonológicas de las palabras y leen entonces con mucha dificultad; mientras otros no se pueden concentrar y son impulsivos durante la clase y esto también les impide aprender bien. ¿Cuál pudiera ser el origen de estas dificultades? Los procesos neurocognitivos tienen parte de responsabilidad.

Las capacidades neurocognitivas son una interfaz entre el cerebro y el aprendizaje

Existen redes de neuronas encargadas de realizar procesos básicos que son la base para adquirir las competencias de lectura y matemáticas en la escuela. A su vez, el propio aprendizaje puede modificar estas redes.

Al nacer, el cerebro dispone de más de 85 billones de neuronas que establecen entre sí patrones de conexión y desconexión los cuales dan lugar a redes neuronales altamente eficaces y especializadas a lo largo de la vida.

En las redes neuronales se transmite información electroquímica de forma sincronizada entre las neuronas lo que da lugar a las "representaciones" mentales. Este mecanismo es la base biológica de todos los procesos mentales que el ser humano realiza.

Nacemos equipados con redes neuronales específicamente dedicadas a capacidades básicas que permiten representarnos tanto las entidades del mundo perceptible (ejemplo: objetos animados e inanimados) como aquellas que son más abstractas (cantidades numéricas y formas geométricas) (Spelke & Kinzler, 2007).

Estas capacidades nucleares son el andamiaje sobre el cual ocurre la adquisición cultural del conocimiento. Por tanto, ellas juegan un rol importante en el aprendizaje escolar (Butterworth and Kovas, 2013).

De esta manera, el aprendizaje de las matemáticas se construye sobre la capacidad para manipular magnitudes numéricas, estimar cantidades numéricas grandes de forma aproximada; así como para determinar exactamente, la cantidad de elementos que hay en conjuntos pequeños sin contar lo cual se denomina subitización (Butterworth and Reigosa-Crespo, 2007; Halberda y Feigenson 2008). Las redes neuronales especialmente dedicadas al procesamiento de las magnitudes numéricas se encuentran situadas fundamentalmente en las regiones parietales de ambos hemisferios cerebrales y más

específicamente en el Surco Intraparietal.

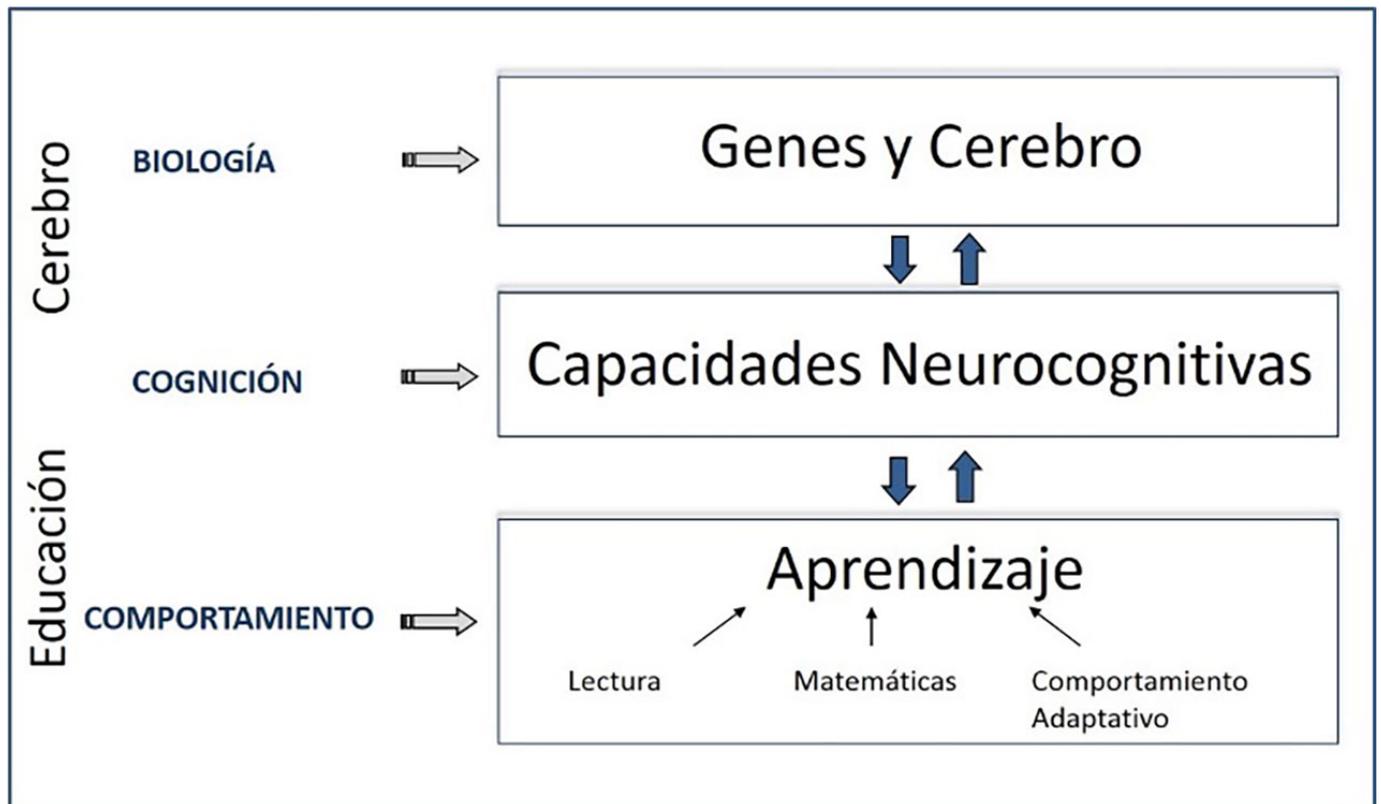


Fig 1. La relación entre los niveles cerebro, cognición y aprendizaje.

El aprendizaje de la lectura depende de la *conciencia fonológica*, es decir, de la capacidad de nuestro cerebro para distinguir y representar la estructura de sonidos del lenguaje (Melby-Lervåg, Lyster and Hulme, 2012). El desarrollo de esta capacidad puede ser evaluado a través de tareas muy simples que implican la manipulación consciente de estos sonidos, por ejemplo: rimas, aliteraciones, omisiones/sustituciones de fonemas, etc. Estudios de imágenes cerebrales han mostrado que la actividad de la corteza temporal posterior inferior del hemisferio izquierdo se modula por el nivel de desarrollo de las capacidades fonológicas presente en los estudiantes.

Pero esta influencia no ocurre en una sola dirección (ver figura 1). El aprendizaje a su vez, condiciona el desarrollo de las capacidades neurocognitivas al provocar cambios (número de conexiones, cantidad de neuronas, etc.) en las redes neuronales responsables (Butterworth and Kovas, 2013). Hoy día hay avances importantes en el conocimiento acerca de cómo ocurre este desarrollo, la posibilidad de potenciarlo, así como el origen de sus alteraciones y cómo modificarlas. La figura 1 muestra la interacción entre los diferentes niveles: cerebro-cognición- aprendizaje.

Los "signos de alerta" en el desarrollo neurocognitivo

El maestro puede identificar determinadas señales en sus estudiantes que alertan de forma oportuna acerca de dificultades en el desarrollo de las capacidades neurocognitivas

Un estudiante que no ha desarrollado las capacidades numéricas básicas se enfrenta al aprendizaje de las matemáticas sin tener claro el concepto de número. A partir de las exigencias escolares, pudiera comenzar a manifestar problemas en tres aspectos, fundamentalmente: a) la recuperación de los hechos numéricos (adiciones o multiplicaciones de pares de dígitos simples. Por ejemplo, las tablas de multiplicar y las adiciones simples: "4+3", "6+2"), b) el uso de procedimientos eficaces para solucionar los problemas matemáticos y c) el agarre de los conceptos matemáticos. La dificultad se va haciendo mayor en la medida que aumenta la complejidad de los planes de estudio.

De manera similar, si un estudiante no desarrolla la *conciencia fonológica* es muy probable que se enfrente al aprendizaje de la lectura sin haber logrado agarrar el "Principio Alfabético" es decir, sin entender que las letras individuales y los patrones de

letras representan los sonidos y palabras del lenguaje oral. Esto afectará sus procesos de codificación lectora lo cual producirá a su vez, un efecto negativo sobre la comprensión de lo que lee.

El conocer acerca de la existencia de una asociación entre las capacidades neurocognitivas y el aprendizaje ha abierto una ventana de oportunidad única para la detección temprana de signos de alerta de que algo no va bien con el desarrollo de estas capacidades. También para la realización de intervenciones oportunas aprovechando el potencial de reorganización o plasticidad de los cerebros de los estudiantes.

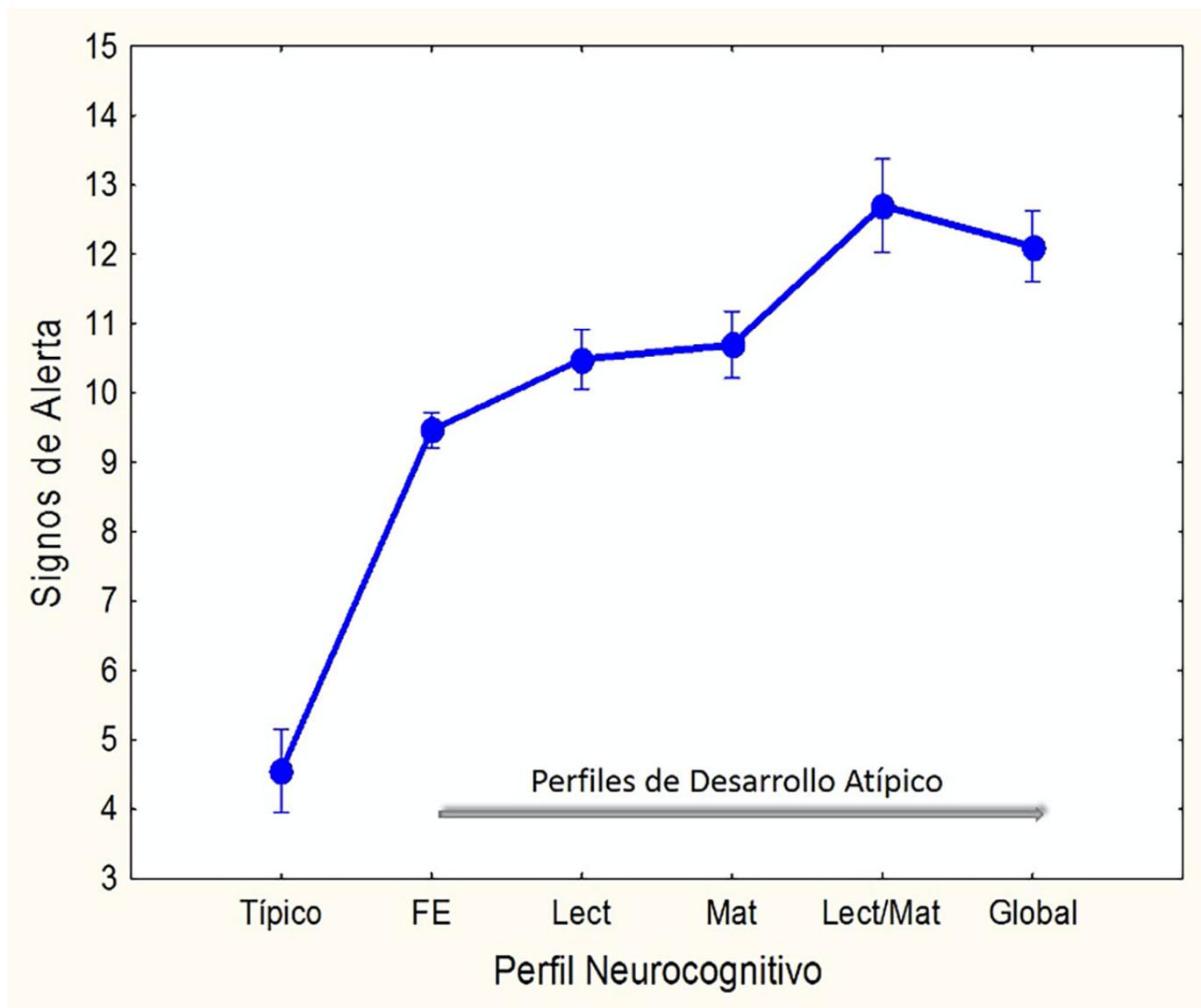


Fig 2. Relación entre los signos de alerta que los maestros identificaron y el estatus neurocognitivo real de sus estudiantes. Nota: Desarrollo típico de la Neurocognición (Típico); desarrollo atípico de las Funciones Ejecutivas (FE), de las capacidades neurocognitivas para lectura (Lect), para matemáticas (Mat), para lectura y matemáticas (Lect/Mat) y global (FE/ Lect/Mat)

Y continuando con las buenas noticias, los maestros pueden funcionar como “detectores” eficaces de estos signos de alerta y lo pueden hacer independientemente de los años de experiencia profesional, de la cantidad de estudiantes que hay en la clase, así como del ambiente rural o urbano en el cual enseñan. Un estudio nacional realizado en Cuba, en colaboración con el Ministerio de Educación lo demuestra.

Neurocientíficos educacionales del Centro de Neurociencias de Cuba crearon un cuestionario dirigido a los maestros de educación primaria basado en comportamientos observables en los estudiantes que son alertas de posibles dificultades en el desarrollo de las capacidades neurocognitivas. En el estudio participaron 805 maestros de 270 colegios ubicados en áreas urbanas y rurales de todas las provincias del país. Cada maestro reportó las alertas identificadas en los estudiantes de su clase.

Como se observa en la figura 2 existe una relación entre la cantidad de signos de alerta identificados por los maestros y el estado neurocognitivo real de sus estudiantes; el cual fue evaluado, de forma independiente, a través de baterías de pruebas desarrolladas también en el Centro de Neurociencias de Cuba. Los maestros identificaron muy pocas alertas en los estudiantes que tenían un desarrollo típico de las capacidades neurocognitivas y muchas alertas en aquellos con trayectorias de desarrollo atípicas. Mientras más atipicidad mayor cantidad de signos de alerta. Así, por ejemplo, los estudiantes que mostraron trayectorias del neurodesarrollo atípicas relacionadas con el aprendizaje de la lectura de conjunto con las asociadas al aprendizaje matemático (perfil Lect/Mat en el gráfico) tuvieron la cantidad mayor de signos de alerta según sus maestros.

“Signos de alerta” e inclusión educativa. Retos

Los maestros deben comprender la relación cerebro-cognición-aprendizaje para poder atender las diferencias individuales en el desarrollo neurocognitivo. Las estrategias más efectivas podrían ser aquellas en las que las diferencias individuales sean vistas como oportunidades y no como problemas que deben ser arreglados

La detección de signos de alerta por parte de los educadores es una estrategia poderosa para comenzar, desde muy temprano, una intervención dirigida a potenciar el desarrollo neurocognitivo de los estudiantes. Sin embargo, esto no va a ocurrir de forma espontánea. Primero hay que cambiar el enfoque en lo que está establecido respecto a cómo formar a los maestros, comunicándoles de forma efectiva el conocimiento acerca del desarrollo del cerebro y la cognición (Cooper et al., 2010). Por ejemplo, entre los maestros existe poco entendimiento acerca de las dificultades en el aprendizaje causadas por un desarrollo atípico del cerebro y sigue siendo muy frecuente el punto de vista de que estas dificultades tienen un origen esencialmente social.

Por otra parte, aumentar el conocimiento del maestro acerca del poderoso rol que juegan sus propias expectativas sobre la adquisición de las competencias de cada uno de sus estudiantes pudiera ayudar a evitar las potenciales desventajas asociadas a la identificación temprana de signos de alerta; mientras que, el aumento de la conciencia pública acerca de estas dificultades pudiera reducir el peligro de estigmatización.

Del mismo modo, las diferencias individuales en el desarrollo neurocognitivo deberán ser vistas como oportunidades para aprender más que problemas que deben ser arreglados (IBE-UNESCO, 2016). Estas diferencias pueden proveer oportunidades para experimentar con nuevas vías, con nuevos métodos que involucren a toda la clase en las actividades. El aprendizaje cooperativo es uno de ellos. A través de él, los maestros pueden desarrollar estrategias para beneficiar a todos los estudiantes puesto que lleva implícito un reconocimiento de que cada uno tiene la capacidad de contribuir al aprendizaje del otro. Además, el soporte estudiante – estudiante permite enfrentar el reto de la atención a la individualidad en contextos educativos difíciles debido a la carencia de recursos humanos, aulas con exceso de estudiantes, etc. Esta estrategia aún está subutilizada; sin embargo, implementada correctamente pudiera aumentar considerablemente las oportunidades de aprendizaje de todos los miembros de la clase aprovechando la riqueza que aportan sus individualidades.

Las principales metas a alcanzar podrían resumirse en:

- Formar a los maestros para la comprensión de la relación cerebro-cognición-aprendizaje tomando en cuenta las diferencias individuales respecto a las trayectorias del desarrollo neurocognitivo y el aprendizaje.
- Concientizar al maestro acerca del rol de sus expectativas para la adquisición de las competencias académicas por parte de los estudiantes
- Concientizar a la opinión pública acerca de la naturaleza de las dificultades originadas por trayectorias atípicas en el desarrollo neurocognitivo
- Promover el uso en el aula de estrategias inclusivas para la atención a la diversidad en el desarrollo neurocognitivo y el aprendizaje. Probar la eficacia de estas estrategias

Referencias

