

Participación Educativa

REVISTA DEL CONSEJO
ESCOLAR DEL ESTADO

Ministerio
de Educación, Cultura
y Deporte

Consejo
Escolar
del Estado

**La investigación sobre el cerebro y la
mejora de la educación**

Segunda Época/Vol. 1/N.º 1/2012



PARTICIPACIÓN EDUCATIVA

SEGUNDA ÉPOCA. NÚMERO 1. DICIEMBRE 2012

LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL CEREBRO Y LA MEJORA DE LA EDUCACION

ÓRGANOS DE DIRECCIÓN

Consejo de Dirección

Presidencia

Francisco López Rupérez
Presidente del Consejo Escolar del Estado

Vicepresidencia

María Dolores Molina de Juan
Vicepresidenta del Consejo Escolar del Estado

Secretario

José Luis de la Monja Fajardo
Secretario General del Consejo Escolar del Estado

Vocales

M^a Luisa Martín Martín
Consejera representante de los profesores de la enseñanza pública

Roberto Mur Montero
Consejero por el grupo de personalidades de reconocido prestigio

Jesús Pueyo Val
Consejero representante de los profesores de la enseñanza privada

Consejo Editorial

María Dolores Molina de Juan
(Consejo Escolar del Estado)

José Luis de la Monja Fajardo
(Consejo Escolar del Estado)

Isabel García García
(Consejo Escolar del Estado)

Antonio Frías del Val
(Consejo Escolar del Estado)

Juan Ramón Villar Fuentes
(Consejo Escolar del Estado)

Juan Luis Cordero Ceballos
(Consejo Escolar del Estado)

Consejo Asesor

Antonio Bolívar
(Universidad de Granada)

Carmen Caffarel
(Instituto Cervantes)

Rosa M^a Capel
(Universidad Complutense de Madrid)

Elena Martín
(Universidad Autónoma de Madrid)

José M^a Merino
(Académico)

Beatriz Pont
(OCDE)

Alejandro Tiana
(OEI/UNED)

ISSN 1886-5097

NIPO 030-12-002-2

ntic.educacion.es/cee/revista

participacioneduca@mecd.es



PRESENTACIÓN

Francisco López Rupérez **3**

PRÓLOGO

Juan Lerma Gómez **5**

EL DIÁLOGO ENTRE NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN

Neurociencia y Educación. José Antonio Marina **7**

Claves neurocientíficas de la enseñanza y el aprendizaje. Ignacio Morgado Bernal **15**

Lectura y dislexia: un viaje desde la Neurociencia a la Educación. Manuel Carreiras **19**

ENTREVISTA

Entrevista al profesor D. Joaquín Fuster. Francisco López Rupérez **29**

INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS

Neurociencia cognitiva del desarrollo: el periodo pre-escolar. Núria Sebastián Gallés **33**

Influencia del estrés sobre las capacidades cognitivas. Carmen Sandi **39**

Mejora de la atención y de áreas cerebrales asociadas en niños de edad escolar a través de un programa neurocognitivo. Carlos Llorente, Javier Oca, Almudena Solana y Tomás Ortiz **47**

Neurobiología del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y su implicación en Educación. Javier Quintero e Isabel Miernau **61**

Redes de percepción-acción en trastornos de aprendizaje. Jorge Muñoz Ruata **75**

Santiago Ramón y Cajal y la Instrucción Pública. Pere Brunso Ayats **87**

EXPERIENCIAS EDUCATIVAS

Cómo enseñar Neurociencia a profanos. Carmen Cavada **89**

La Neurociencia en la formación inicial de educadores: una experiencia innovadora. M^a Pilar Martín Lobo **93**

LIBROS

Resenciones

La inteligencia ejecutiva (José Antonio Marina). Eduardo López López **103**

Cómo aprende el cerebro. Las claves para la educación (Sarah-Jayne Blakemore y Uta Frith). Luis Miguel García Moreno **106**

Reseñas **108**



Cómo aprende el cerebro. Las claves para la educación

Sarah-Jayne Blakemore y Uta Frith

Editorial Ariel, 2007

En las últimas dos décadas el interés por el conocimiento neurocientífico ha crecido exponencialmente impregnando los más diversos ámbitos científicos, sociales y culturales. Sin embargo, la educación ha sido un reducto que, salvo excepciones meritorias, se ha resistido a adaptar sus paradigmas a este nuevo conocimiento. Bien es cierto que se han cometido abusos en el uso del prefijo neuro (García-Albea, 2011) hasta el extremo de añadirlo a cualquier producto, programa o idea para dotarlos de una supuesta respetabilidad científica, algo a lo que en este caso no ha sido ajena la educación puesto que han proliferado programas de apoyo o determinadas estrategias educativas que, presuntamente, se basaban en investigaciones neurocientíficas. Los profesionales de la educación en España tienen una escasa formación neurocientífica (García Moreno y Sanhuesa, 2009) y esto supone un hándicap profesional, pero también un terreno abonado para estas prácticas pseudocientíficas en un colectivo que ha demostrado sobradamente su interés por conocer el funcionamiento cerebral y por poder aplicarlo en la práctica diaria.

El libro de Blakemore y Frith es un honesto intento de acercar el auténtico conocimiento sobre el funcionamiento cerebral a los profesionales de la educación. Las dos autoras son investigadoras y profesoras del Instituto de Neurociencia Cognitiva del University College de Londres y coeditoras, junto con otros, de la revista *Developmental Cognitive Neuroscience*. Sarah-Jayne Blakemore se ha dedicado preferentemente al estudio del cerebro adolescente, mientras que Uta Frith se orienta hacia el autismo y otros trastornos del neurodesarrollo. En lo que sí coinciden es en su interés por trasladar el conocimiento neurocientífico al mundo de la educación como prueban sus numerosas actividades divulgativas y este libro.

El propio título ya nos avanza cuál va a ser la trayectoria a seguir en los capítulos del libro, pero también deja entrever una dificultad intrínseca: no se puede explicar cómo aprende el cerebro en un libro de trescientas páginas y además vincularlo con la problemática educativa. En este aspecto es de valorar el esfuerzo de síntesis que han realizado las autoras para presentar aspectos relevantes de manera esquemática (a veces demasiado) dejando puertas abiertas a la inevitable ampliación de contenidos en textos más especializados. Los dos primeros capítulos tratan de sentar unas bases mínimas para sacar partido al resto, una especie de manual de uso abreviado para poder comprender algunas de las investigaciones que describen más adelante. Como complemento para alcanzar este propósito, el libro incorpora un glosario, unas lecturas recomendadas y un apéndice donde se describen algunas de las técnicas más utilizadas en investigación como las de registro o neuroimagen cerebral.

Parece imprescindible, cuando se habla de neurociencia y educación, empezar por desenmascarar determinadas falacias ampliamente aceptadas y que sin pudor alguno se exhiben en textos. Por ese motivo, antes incluso de hablar de neuronas o de circuitos cerebrales hablan de estas falacias (o neuromitos) para poner de manifiesto obviedades como la de que utilizamos la totalidad de nuestro cerebro, aunque existan circuitos especializados que muestren mayor actividad cuando acometemos determinadas tareas; todas las regiones cerebrales poseen una funcionalidad concreta, otra cosa es que la ciencia haya sido capaz de comprenderla o describirla. El segundo capítulo, se titula "El cerebro en desarrollo" pero nuevamente está dedicado a precisar algunos aspectos que la neurociencia ha clarificado y que no todos los profesionales de la educación han incorporado a su bagaje. Por ejemplo, que el concepto de periodos críticos en el desarrollo no refleja una tiranía evolutiva, como se pensaba hasta no hace mucho, según la cual si no se estimula en el momento adecuado el aprendizaje de determinadas habilidades o destrezas, se vuelve imposible. O que se ha sobrevalorado la idea de que es necesario un ambiente enriquecido para crear supercerebros cuando lo único

que cuenta con evidencia empírica contrastada es que es mucho más perniciosa la carencia ambiental, ya que la falta de estímulos en periodos evolutivos sensibles (antes llamados críticos) sí puede ocasionar deficiencias cognitivas y emocionales. La estimulación ambiental normal (cojamos con cautela el calificativo de normal; nos referimos a la estimulación adecuada en un entorno de convivencia gratificante con interacciones múltiples entre sus miembros) suele ser suficiente para desarrollar las habilidades cognitivas propias de la especie humana y no hay evidencia de que la sobreestimulación ocasione ventajas significativas. Otra cuestión es el posterior entrenamiento que permite el desarrollo y la mejora de habilidades concretas a lo largo del periodo escolar.

El resto de los capítulos se puede agrupar en dos grandes bloques centrados en el lenguaje y el aprendizaje, respectivamente, más dos capítulos dedicados a trastornos del neurodesarrollo y al cerebro adolescente, aspectos en los que son especialistas las autoras. Parece lógico que sea así cuando hay limitaciones de espacio, porque si el aprendizaje es el objeto de estudio en la investigación neuroeducativa (HowardJones, 2010), el lenguaje es objeto y herramienta de aprendizaje simultáneamente.

En la mayoría de los capítulos, la estructura viene determinada por los estudios a los que se hace referencia; es decir, nos encontramos ante una recopilación de investigaciones que tienen que ver con los objetivos perseguidos en el capítulo correspondiente. Por un lado, esto tiene la ventaja de que el lector puede obtener una visión panorámica del tema correspondiente a partir de investigaciones diversas que contribuyen, por ejemplo, al aprendizaje de la lectura y la escritura, el cálculo matemático o destrezas motoras. El precio que hay que pagar por presentar una panorámica tan amplia en tan pocas páginas es que no resulta fácil vincular los contenidos para que el lector se forme una idea organizada de los diferentes aspectos que se abordan en cada capítulo. Pongamos el ejemplo del aprendizaje; se trata de un aspecto fundamental y máxime cuando hablamos de educación. Resulta prácticamente imposible condensar la extensísima investigación neurocientífica sobre este tópico, por lo que las autoras han optado por presentar algunos de los aspectos más novedosos y relevantes. El primero de los capítulos que abordan las bases cerebrales del aprendizaje está dedicado de manera específica a la plasticidad cerebral como soporte neurobiológico de este proceso y a algunas de las diferentes situaciones que pueden modificar dicha plasticidad. En el resto de los capítulos han tratado de mostrar algunos de los estudios más determinantes para comprender el alcance de este tipo de investigaciones. Así, han planteado temas tan dispares como los diferentes sistemas de memoria, las estrategias o procedimientos que mejoran el aprendizaje o los efectos de diversos factores vinculados a la capacidad de aprendizaje como el sueño, las emociones, la nutrición o la psicofarmacología, con la dificultad que supone condensar todo ello en poco más de sesenta páginas.

Mención aparte merecen los dos capítulos al margen de lenguaje y aprendizaje, el dedicado a los trastornos del desarrollo (capítulo 7) y el dedicado al cerebro adolescente (capítulo 8). Teniendo en cuenta las respectivas especializaciones de las autoras, el cerebro adolescente y el autismo, parece obvio que incluyeran estos capítulos. En el capítulo dedicado a los trastornos del neurodesarrollo se referencian los más relevantes haciendo especial hincapié en el autismo, pero revisando también estudios sobre el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), los trastornos de conducta y las alteraciones emocionales. En el capítulo dedicado al cerebro adolescente se pasa revista a los aspectos neurofisiológicos básicos (poda sináptica y mielinización) que acontecen en la corteza prefrontal y a algunos trabajos sobre diferencias de rendimiento cognitivo. Es muy difícil abarcar todos los matices de la maduración cerebral en la adolescencia y se echa de menos alguna referencia a procesos similares en estructuras límbicas, que estarían en la base del procesamiento emocional y afectivo en esta etapa (Crone y Dahl, 2012) y que ilustrarían algunos aspectos de la problemática adolescente en la educación secundaria.

Es cierto que el libro tiene un carácter más divulgativo que científico, pero el objetivo de las autoras queda claro en el prefacio donde afirman que se trata "... de demostrar con ejemplos cómo las investigaciones sobre el cerebro y el aprendizaje pueden influir en el modo en qué pensamos sobre la enseñanza" (p. 13). La no inclusión de citas bibliográficas al estilo de las publicaciones científica facilita su lectura a aquellas personas no familiarizadas con ese tipo de publicaciones; para los que tienen intereses más específicos, las autoras dan suficiente información como para poder localizar los estudios que se comentan a través de las fuentes de documentación habituales.

En resumen, podemos considerar este libro como una recopilación de estudios interesantes acerca del funcionamiento cerebral y que pueden ser útiles para el profesional de la enseñanza. No hay que olvidar que la edición original de este libro es de 2005 y el paso del tiempo en neurociencia es más rápido de lo deseable, sobre todo a la hora de valorar revisiones científicas sobre la actividad cerebral y sus implicaciones educativas.

Por este motivo, es inevitable que queden fuera algunas investigaciones relevantes que las autoras citan de modo tangencial, pero sin entrar en consideraciones más extensas, en parte porque son incipientes y todavía quedan muchos aspectos por clarificar antes de sacar conclusiones definitivas. Este es el caso de los estudios sobre neurogénesis adulta o el sistema de neuronas espejo, dos aspectos fundamentales para comprender un poco mejor el proceso de aprendizaje. No obstante, el libro en su conjunto constituye un excelente punto de partida para los profesionales de la educación, y también para cualquier persona interesada en el funcionamiento cerebral, en su acercamiento al ámbito de la neurociencia aplicada a la educación.

Luis Miguel García Moreno

Profesor titular de Psicobiología. Facultad de Educación. Universidad Complutense

Referencias bibliográficas

CRONE, E.A.; DAHL, R.E. (2012): "Understanding adolescence as a period of social–affective engagement and goal flexibility". *Nature reviews. Neuroscience*, 13, pp. 636-650.

GARCÍA-ALBEA, J.E. (2011): Usos y abusos de lo *neuro*". *Revista de Neurología*, 52(10), pp. 577-580.

GARCÍA MORENO, L.M. ; SANHUEZA GUZMÁN, C. (2009): "Psicobiología y neurociencia en la formación pedagógica". *Revista de Psicología y Educación*, 1(3), pp. 149-161.

HOWARD-JONES, P. (2010): *Introducing neuroeducational research*. Routledge, New York,