

DIDÁCTICA El poder seductor que ejercen en la actualidad las neurociencias también ha atrapado al sector de la educación. No obstante, el colectivo docente requiere una formación neurocientífica de calidad para valorar de forma razonable las supuestas ventajas de la neuroeducación

Posibilidades y limitaciones de la neuroeducación

ANNA CARBALLO MÁRQUEZ



LA AUTORA

Anna Carballo Márquez, psicóloga y doctora en neurociencias, es profesora de las áreas de psicobiología y educación especial de la Universidad Internacional de Cataluña. También colabora como profesora de psicología fisiológica en la Universidad Abierta de Cataluña. Es coautora del libro *10 ideas clave: Neurociencia y Educación* (Graó, 2018).

La idea de mejorar el proceso de aprendizaje del alumnado mediante la aplicación de los conocimientos neurocientíficos está en auge. No obstante, falta un entendimiento más profundo sobre esa posibilidad.



En ocasiones, las ideas que parecen novedosas no lo son tanto. Como el propósito de aunar neurociencias y educación. Aunque pueda parecer un planteamiento reciente e innovador, hace ya varias décadas que se empezó a hablar de ello. En 1968, William H. Gaddes, de la Universidad de Victoria, propuso aplicar los conocimientos de la neuropsicología en el ámbito de las dificultades de aprendizaje. Unos años más tarde, en 1985, Jocelyn K. Fuller y James G. Glendening, del Instituto de Neuropsicología Midwest, hablaron por primera vez y con gran entusiasmo de la figura del *neuroeducador* como el «profesional del futuro» que debía aplicar los conocimientos acerca de cómo funciona el cerebro humano con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

A partir de los años noventa y, sobre todo, del año 2000, se han incrementado con creces los estudios, las publicaciones y la formación académica en este ámbito. En 1999, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) lanzó el proyecto «Ciencias del aprendizaje e investigación sobre el cerebro» con el objetivo de valorar el impacto del conocimiento neurocientífico en los contenidos educativos, como el aprendizaje de la lectura y la aritmética. En 2002, la Universidad Harvard creó el primer curso de posgrado de neuroeducación bajo el título «Mente, cerebro y educación». En 2005 nació el Centro para las Neurociencias en la Educación de la Universidad de Cambridge, y dos años después apareció la primera revista de investigación orientada a este campo desde esta perspectiva multidisciplinar. Posteriormente han aparecido otras revistas, organizaciones y centros de investigación vinculados a diversas universidades, cuyas investigaciones se enmarcan en la intersección entre las neurociencias, la psicología y la educación.

En la actualidad, más de treinta años después, encontramos que, donde parecía haber una prometedora interdisciplina con conocimientos que habían de ofrecer un escenario de mejora educativa importante, el efecto real y los resultados en la práctica educativa son todavía escasos y limitados.

Barreras entre la neurociencia y la educación

Con el fin de descubrir por qué el planteamiento de aunar neurociencia y educación no ha sido tan productivo como se auguraba en un inicio, los científicos Ian M. Devonshire, de la Universidad de Oxford, y Eleanor J. Dommett, de la Universidad Abierta del Reino Unido, analizaron las posibles barreras entre los ámbitos de conocimiento implicados. Según comprobaron, existen importantes diferencias culturales entre las neurociencias y la educación que dificultan su colaboración. Entre los obstáculos o impedimentos, unos más teóricos y otros más prácticos, destacaron el hecho de que ambas disciplinas no comparten los mismos objetivos de investigación ni utilizan el mismo lenguaje o la misma aproximación teórica y metodológica al estudio de los procesos de aprendizaje.

También examinaron cuál podía llegar a ser el impacto de los diferentes niveles de investigación neurocientífica en el ámbito educativo. Observaron que los estudios en áreas más básicas (biología molecular, genética, neurología) tenían muy poco o ningún impacto en la educación, debido a la dificultad de trasladar las conclusiones de los mismos a la práctica docente. En el caso de las investigaciones sobre trastornos del neurodesarrollo o del comportamiento, concluyeron que solo serían relevantes para la educación si en su diseño participan educadores que garanticen la aplicabilidad de los hallazgos en el aula.

Si bien la neurociencia cognitiva y las técnicas de neuroimagen funcional y estructural han arrojado luz sobre la neurobiología de los procesos de aprendizaje y memoria, la mayoría de los experimentos con los que contamos hoy en día se han efectuado en el laboratorio. Los contextos científicos y empíricos son necesariamente muy controlados y, por ende, artificiales, de manera que las situaciones que se recrean poco tienen que ver con las condiciones que se dan en el contexto escolar, donde veinte o treinta niños o adolescentes aprenden de forma conjunta, espontánea y en interacción.

Así, aunque los datos pueden resultar interesantes para los docentes que quieran conocer más y mejor las bases neurobiológicas del aprendizaje o cómo las diferentes estrategias educativas pueden incidir en el funcionamiento

En síntesis: ¿Promesas o realidades?

1 Dentro del ámbito educativo, en España se está hablando cada vez más sobre cómo aplicar los conocimientos neurocientíficos en la enseñanza bajo el paraguas de nuevas disciplinas y perspectivas como son la neurodidáctica, la neuroeducación, la neuropedagogía o la neurociencia educativa.

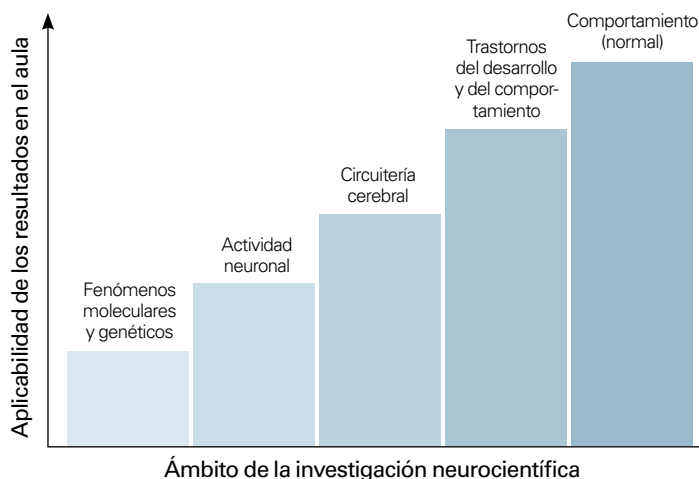
2 Este creciente interés nace de la necesidad que muestra el colectivo docente de fundamentar y justificar la práctica pedagógica desde la neurociencia para dotarla de mayor rigor y credibilidad. No obstante, muchos docentes carecen del conocimiento neurocientífico necesario para valorar su aplicabilidad real.

3 Es probable que el neuroabuso que impera en el sector educativo, entre otros, esté ayudando a divulgar algunos «neuromitos», o visiones simplificadas del funcionamiento del cerebro, que alimentan, a su vez, las expectativas poco realistas de numerosos docentes.

¿Aplicación viable?

El impacto de las neurociencias en la educación depende del ámbito de estudio. Por debajo del nivel de la circuitería cerebral, los resultados de las investigaciones son muy poco relevantes para la práctica docente. Por encima de este nivel, en cambio, pueden resultar relevantes, pero solo si las preguntas de investigación se definen en colaboración con educadores que garanticen la aplicabilidad de los hallazgos en el aula.

I. M. Devonshire y E. J. Dommett
en *The Neuroscientist*, 2010



cerebral, es necesario llamar a la prudencia a la hora de adaptar la educación a esos conocimientos sin antes disponer de hallazgos que fundamenten esta práctica.

En 2013, Cayce J. Hook y Martha J. Farah, de la Universidad de Pensilvania, asombradas por el creciente interés entre el colectivo docente por las neurociencias, investigaron qué era lo que buscaban los educadores en el ámbito neurocientífico y qué era lo que realmente encontraban. En su mayoría, los educadores afirmaban que se acercaban a las neurociencias por curiosidad, para integrar los ámbitos de la neurociencia y la educación y con el objetivo de hallar mejoras para su labor educativa. Respecto a cuál consideraban que era la influencia de las neurociencias en su actividad como enseñantes, la mayoría se refirió a prácticas docentes concretas, entre ellas, el uso de mapas mentales, la importancia de la multisensorialidad, la utilización de la repetición o el cambio en la organización del aula.

Aunque los docentes decían sentirse más seguros, confiados y satisfechos al creer que estas estrategias se basaban en hallazgos neurocientíficos, las investigadoras concluyeron que las prácticas pedagógicas supuestamente neuroeducativas que proponían los encuestados consistían en estrategias didácticas más sustentadas en la psicología cognitiva que en las neurociencias.

A la luz de esos resultados, Hook y Farah advierten de la vulnerabilidad que padece el colectivo docente frente al mal uso y la mala interpretación, pero sobre todo a la sobreinterpretación de los datos neurocientíficos, así como a la creencia de su posible aplicabilidad práctica en el aula. La razón principal estibaría en la falta de una formación neurocientífica rigurosa dentro del colectivo docente.

«Neuromitos» y creencias

Uno de los principales problemas derivados de la distancia y las diferencias culturales que existen entre el ámbito neurocientífico y el pedagógico reside en la aparición y proliferación de «neuromitos» entre el colectivo docente. Se trata de creencias acerca del funcionamiento cerebral

muy extendidas y arraigadas en contextos no científicos y que, en cierta manera, condicionan los conocimientos de los profesores. De esta manera, pueden llegar a fundamentar y justificar prácticas educativas sin que existan investigaciones y hallazgos que las apoyen.

Paul Howard-Jones, de la Universidad de Bristol, identificó en 2014 los neuromitos más aceptados en colectivos docentes de diferentes países. Entre estas creencias se encontraban, por ejemplo, que las personas aprenden mejor si emplean su estilo de aprendizaje preferente (visual, auditivo o cinestésico), que solo utilizamos el 10 por ciento de nuestro cerebro o que los ejercicios de coordinación, tipo gimnasia cerebral, ayudan a mejorar la integración interhemisférica. Estas creencias, que dan crédito a ideas totalmente falsas pero que gozan de una gran aceptación entre los profesores, puede que estén influyendo en prácticas pedagógicas y métodos educativos carentes de rigor y fundamento, incluso sin que los docentes sean conscientes de ello.

Aunque gran parte de estos equívocos proceden de hallazgos neurocientíficos, las conclusiones originales se han manipulado, tergiversado, simplificado y reducido hasta el punto de falsearlas. De hecho, la mayoría de los neuromitos corresponden a visiones simplificadas del funcionamiento cerebral, a pesar de que se sabe que el cerebro es el órgano humano más complejo y que su funcionamiento sigue siendo, en muchos aspectos, un misterio y objeto de debate en multitud de foros neurocientíficos.

Uno de los principales problemas de la neuroeducación es la proliferación de «neuromitos»

La proliferación de estas ideas falsas se debe a diversos motivos. Por un lado, los datos científicos no suelen ser accesibles a la población general, de manera que cuando los docentes son expuestos a informaciones falsas no disponen de las herramientas adecuadas para contrastar el origen ni la autenticidad de los datos. Por otro lado, el lenguaje y la terminología que se utilizan en campos tan especializados como el neurocientífico suponen una dificultad para su entendimiento por parte de las personas no expertas y una barrera idiomática entre un contexto y otro. Por último, con frecuencia la educación ha sido un ámbito de conocimiento impermeable a las influencias científicas, de modo que en el colectivo docente no ha habido, por tradición, un espíritu crítico ni una actitud marcadamente científica hacia su profesión y sus implicaciones prácticas.

El poder seductor de las neurociencias

Esta falta de perspectiva científica, así como la tendencia a la sobreinterpretación de los hallazgos neurocientíficos y las expectativas no realistas acerca de su aplicabilidad en el ámbito de la enseñanza se explicarían también por medio de la «neurofilia» o, en otras palabras, del poder seductor de las neurociencias.

Diversos autores han observado y documentado el modo en que la información neurocientífica suele deslumbrar y fascinar a los legos en este campo. Así, las informaciones o los productos didácticos que incorporan neuroimágenes, ilustraciones de cerebros o vocabulario neurocientífico, aunque sean irrelevantes, parecen a ojos de personas sin formación en neurociencias más fiables y rigurosos que los que carecen de esos elementos. Así lo constataron Deena Skolnick Weisberg y sus colaboradores, de la Universidad Yale, en 2008.

Ese mismo año, David P. McCabe (1969-2011), de la Universidad Estatal de Colorado, junto con Alan D. Cas-

SI TE INTERESA ESTE TEMA...

Descubre *La ciencia de la enseñanza*, nuestro monográfico digital de la colección CUADERNOS sobre los avances más relevantes en neuroeducación.

www.investigacionyciencia.es/revistas/cuadernos/numero/20



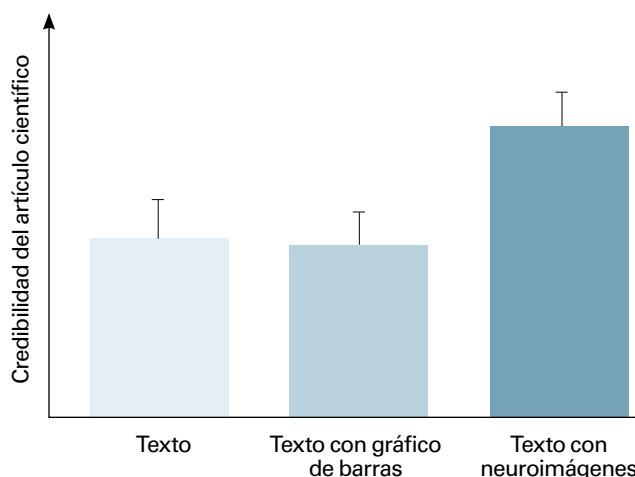
tel, de la Universidad de California en Los Ángeles, solicitaron a tres grupos de sujetos que leyeran una serie de textos científicos divulgativos y que, al finalizar la lectura, indicaran hasta qué punto les parecía que el texto era fiable y ofrecía un razonamiento científico riguroso. Uno de los grupos recibió los textos sin información adicional; a los participantes del segundo grupo les proporcionaron los mismos textos pero con gráficos de barras que ilustraban los resultados, y el tercer grupo leyó esos artículos acompañados de una neuroimagen que mostraba una mayor activación neuronal en una determinada región cerebral. Estos últimos sujetos valoraron el contenido de forma más positiva y fiable que el resto de los participantes, solo por el hecho de que el texto iba acompañado de una información supuestamente neurocientífica. Al parecer, la neuroimagen ejercía sobre ellos un efecto similar al efecto placebo, ya que les llevaba a creer que esa información era más rigurosa.

Este poder seductor que ejercen las neurociencias no ha pasado desapercibido a ciertas organizaciones y empresas que, movidas por intereses meramente económicos, han comercializado «neuroproductos» supuestamente educativos que prometen estimular el cerebro de niños y adolescentes, pero sin que exista un estudio neurocientífico detrás.

El poder seductor de la neurociencia

Las informaciones con cerebros seducen. Al menos eso constataron David. P. McCabe, de la Universidad Estatal de Colorado, y Alan D. Castel, de la Universidad de California en Los Ángeles, a través de un ingenioso experimento. Pidieron a tres grupos de sujetos que valoraran la credibilidad de una misma información científica presentada de distinta forma: unos leyeron el texto sin ningún contenido adicional; otros acompañado de un gráfico de barras, y los terceros, ilustrado con una neuroimagen. Estos últimos consideraron la información más fiable en comparación con el resto de los participantes.

D. P. McCabe y A. D. Castel en *Cognition*, 2008



«Neuromitos» más populares

El investigador Paul Howard-Jones, de la Universidad de Bristol, analizó en 2014 las ideas falsas sobre el funcionamiento del cerebro más extendidas entre el colectivo docente de todo el mundo. Entre ellas destacan:

- Solo utilizamos el 10 por ciento de nuestro cerebro.
- Aprendemos mejor si usamos nuestro estilo de aprendizaje preferente (visual, auditivo o cinestésico).
- Los hemisferios cerebrales (derecho e izquierdo) son independientes.
- La gimnasia cerebral favorece la conexión entre los dos hemisferios.
- El azúcar reduce la capacidad atencional.

Uno de los neuroproductos paradigmáticos es la colección de DVD supuestamente educativos Baby Einstein. Existen investigaciones que demuestran que su uso no aporta ningún beneficio para el neurodesarrollo del niño, más bien al contrario. Los científicos Frederick Zimmerman y Dimitri Christakis, de la Universidad de Washington, comprobaron que la exposición a vídeos y DVD infantiles a edades tempranas no propicia un mejor desarrollo cognitivo; por el contrario, parece reducir el desarrollo del lenguaje oral en un 10 por ciento de los jóvenes usuarios en comparación con los niños que no han sido expuestos a ese tipo de estimulación. El resultado no sorprende, si tenemos en cuenta que el lenguaje, muy paralelo al desarrollo cognitivo en esas edades, se adquiere gracias a la interacción social y a la reciprocidad comunicativa con otras personas. Las pantallas y los supuestos programas de estimulación cognitiva carecen de esa reciprocidad e interacción social, entre otros déficits. [Véase «Sobreestimular a los bebés», por Erik Vance; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, agosto de 2018.]

Como este, son muchos los neuroproductos que seducen a docentes y familias con sus promesas de potenciar las capacidades cognitivas e intelectuales de hijos y alumnos. De hecho, los dispositivos para el entrenamiento cerebral (*brain training*) mueven más de 300 millones de dólares anuales solo en Estados Unidos, por lo que difícilmente van a desaparecer de entornos escolares y familiares. Sin olvidar que, hoy por hoy, gozan de una alta demanda.

A causa de la importante proliferación de este tipo de neuroproductos, Lesley J. Sylvan y Joanna A. Christodoulou, de la Universidad Harvard, publicaron en 2010 una guía dirigida a los educadores sobre los productos basados en el funcionamiento cerebral. Con ello buscaban ayudar al colectivo docente para que valorara de manera más crítica estos supuestos materiales didácticos. El

manual indicaba, entre otros consejos, asegurarse de que existen estudios científicos rigurosos que demuestren la eficacia y calidad del neuroproducto.

Otro de los peligros que preocupa al sector neurocientífico es la notable proliferación de cursos y jornadas sobre neuroeducación o neurodidáctica en respuesta al creciente interés por parte del colectivo docente, en los que la mayoría de los ponentes y divulgadores carecen de formación y experiencia investigadora específica en neurociencias. En este sentido, es probable que se estén reforzando algunos de los neuromitos o de las visiones extremadamente simplificadas del funcionamiento del cerebro que alimentan las expectativas poco realistas de muchos educadores y docentes.

Posibilidades de la neuroeducación

Ante este panorama están empezando a surgir algunas propuestas de investigación más aplicadas y contextualizadas en entornos de enseñanza habituales (como escuelas y colegios). No obstante, todavía deben considerarse ciertas limitaciones. Así, la mayoría de estos estudios son de corte correlacional: se intenta poner en relación variables fácilmente manipulables (como el sueño, el ejercicio físico, el control del estrés o el entrenamiento en habilidades específicas) con otras menos controlables (el rendimiento académico, el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas y la actividad cerebral subyacente). Ello no permite establecer una relación de causa-efecto.

Un enfoque que se ha mostrado útil es el estudio de las bases neurales de ciertos aprendizajes, como la lectura, la aritmética o las lenguas extranjeras [véase «Cómo mejorar la lectura», por Sylvia Defior; MENTE Y CEREBRO n.º 70, 2015]. Estas investigaciones permiten reflexionar sobre la conveniencia de continuar con estrategias docentes que, aunque tradicionales, resultan ineficientes. Entre estas se encuentra, por ejemplo, la práctica de la lectura global en lugar de la fonémica. Se sabe que el cerebro solo puede descodificar la lectura a través de la correspondencia grafema-fonema, bien de manera secuencial o en paralelo, pero nunca interpretando la palabra de forma global.

Asimismo, los trabajos neurocientíficos que exploran las bases neurales de trastornos del neurodesarrollo y de las dificultades de aprendizaje aportan luz al campo de la neuroeducación, ya que además de revelar las características neurobiológicas subyacentes, sugieren intervenciones pedagógicas que podrían cambiar o modificar esas condiciones neuronales. Como las intervenciones orientadas al desarrollo de la conciencia fonológica en escolares con dislexia, que han mostrado cambios a nivel de activación cerebral en las áreas responsables del proceso lector, además de mejoras en su rendimiento.

Por otro lado, muchos científicos se han interesado en el estudio de los períodos sensibles del neurodesarrollo, como la adolescencia. Estos datos parecen de especial relevancia dentro del ámbito educativo, puesto

que esta etapa de la vida entraña dificultades concretas muy relacionadas con la impulsividad y la intensidad emocional, siendo también la etapa educativa en la que se da un mayor fracaso escolar, con el importante riesgo de exclusión laboral y social que este conlleva. Cualquier acción pedagógica que vaya orientada a minimizar consecuencias negativas en este contexto supone una práctica docente a favor de la equidad y la igualdad de oportunidades. En este sentido, dentro del campo de la investigación educativa se ha comprobado la importancia de trabajar el vínculo afectivo del alumno adolescente con su contexto educativo para favorecer la cohesión de grupo, así como el sentimiento de pertinencia a la comunidad de aprendizaje. Diversos trabajos señalan que intervenir en dichos aspectos reduce de forma notable la tasa de abandono escolar, incluso si existen dificultades académicas.

Son también de especial relevancia los estudios que centran sus esfuerzos en validar el importante papel que desempeñan las funciones ejecutivas en los procesos de aprendizaje y adaptación, y cómo desde la práctica pedagógica se puede promover su uso y desarrollo de una forma contextualizada. Tal y como se ha observado, por ejemplo, con relación al método Montessori. Entendemos por funciones ejecutivas las funciones cognitivas de más alto nivel que nos permiten tener una conducta adaptativa, exitosa y flexible, y que se ponen en marcha sobre todo en las situaciones novedosas que implican toma de decisiones y resolución de problemas.

Han sido muchos los autores que se han interesado en relacionar estas funciones con diversas medidas de éxito tanto en el ámbito académico (en comprensión lectora y rendimiento aritmético, por ejemplo), como profesional, social e incluso personal, de manera que una práctica pedagógica orientada al uso y desarrollo de estas funciones puede tener importantes repercusiones en la calidad de vida de las personas, siendo a su vez una medida a favor de la equidad.

Todas estas orientaciones intentan relacionar, de forma interdependiente, los intereses neurocientíficos con los educativos desde una visión realmente interdisciplinar. Bajo este prisma, es necesario que los neurocientíficos estén interesados y formados en el ámbito pedagógico y educativo, y que los docentes y educadores tengan suficiente formación e intereses neurocientíficos para poder colaborar en el diseño y ejecución de proyectos de investigación conjuntos y en contextos naturales de aprendizaje.

Finalmente, y sin querer desmerecer el hecho de que las neurociencias estén ayudando a muchos colectivos docentes e instituciones educativas a replantear y repensar las metodologías de aula, no podemos olvidar que la mayoría de las ideas pedagógicas que se proponen en la actualidad como neuroeducativas o respaldadas por la neurociencia no son nuevas, sino que ya fueron postuladas y defendidas por muchos pedagogos años atrás,

entre ellos, Maria Montessori (1870-1952), Célestin Freinet (1896-1966) o William H. Kilpatrick (1871-1965).

Por ello, es importante ser humildes y prudentes, y tener en cuenta cuál es el ámbito de estudio que compete a la neurociencia, que se circunscribe a las bases neurobiológicas de la conducta humana y, en este caso específico, a los procesos de aprendizaje y a la memoria. Con esto nos referimos a que no deberían ser los neurocientíficos quienes propongan teorías pedagógicas ni soluciones mágicas a los problemas educativos supuestamente basadas en el funcionamiento cerebral, sino que su papel, como mucho, sería el de sostener o justificar las teorías pedagógicas que ya existen.

Son los educadores los que tienen la formación, vocación y experiencia docente que los capacita para el diseño y la mejora de las situaciones de enseñanza-aprendizaje. Son ellos los únicos profesionales responsables de ofrecer experiencias de aprendizaje que den respuesta a las necesidades educativas de los diferentes niños y adolescentes que tienen en su aula. ★

PARA SABER MÁS

Seeing is believing: The effect of brain images on judgments of scientific reasoning. D. P. McCabe y A. D. Castel en *Cognition*, n.º 107, págs. 343-352, 2008.

The seductive allure of neuroscience explanations. D. S. Weisberg et al. en *Journal of Cognitive Neuroscience*, vol. 20, págs. 470-477, 2008.

Understanding the role of neuroscience in brain based products: A guide for educators and consumers. L. J. Sylvan y J. A. Christodoulou en *Mind Brain Education*, vol. 4, págs. 1-7, 2010.

Neuroscience: Viable applications in education? I. M. Devonshire y E. J. Dommett en *The Neuroscientist*, vol. 16, n.º 4, págs. 349-356, 2010.

Neuroscience for educators: What are they seeking, and what are they finding? C. J. Hook y M. J. Farah en *Neuroethics*, vol. 6, págs. 331-341, 2013.

Neuroscience and education: Myths and messages. P. A. Howard-Jones en *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 15, n.º 12, págs. 817-824, 2014.

Annual research review. Educational neuroscience: Progress and prospects. M. S. C. Thomas, D. Ansari y V. C. P. Knowland en *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, vol. 60, n.º 4, págs. 477-492, 2019.

EN NUESTRO ARCHIVO

Neurodidáctica. Ralph Schumacher en *MyC* n.º 20, 2006.

La neurodidáctica a examen. Nikolas Westerhof en *MyC* n.º 44, 2010.

Técnicas para la estimulación del aprendizaje. Gary Stix en *IyC*, octubre 2011.

La neurointerdisciplinariedad: ¿realidad fecunda o publicidad engañosa? Fernando Vidal en *MyC* n.º 73, 2015.

Suscríbete a Mente & Cerebro



Ventajas para los suscriptores:

- **Envío** puntual a domicilio
- **Ahorro** de hasta un 21% sobre el precio de portada
~~41,40 €~~ 35 € por un año (6 números)
~~82,80 €~~ 65 € por dos años (12 números)
- **Acceso gratuito** a la edición digital de los números incluidos en la suscripción
- **Te regalamos** además un número de la colección Cuadernos a elegir (en formato digital)

GRATIS
un número a elegir
de la colección
CUADERNOS



www.investigacionyciencia.es/suscripciones

Teléfono: +34 935 952 368

