

Artículo de Opinión/ Opinion Article

Aportes de la Neurociencia a la Educación Contributions of Neuroscience to Education

Myrna Ruiz Díaz* , Chap Kau Kwan Chung 

Universidad del Pacífico, Facultad de Ciencias Empresariales. Asunción, Paraguay

Cómo referenciar este artículo/
How to reference this article

Ruiz Díaz, M. & Kwan, C. (2020). Aportes de la Neurociencia a la Educación. *Revista científica en ciencias sociales*, 2(1), 63-71.

RESUMEN

La neurociencia es la disciplina encargada de estudiar el cerebro y cómo éste da origen a la conducta y al aprendizaje. Este artículo pretende mostrar los aportes de la neurociencia a la educación. Para llevar a cabo el trabajo se ha recurrido a la revisión de una serie de investigaciones, reflexiones y citas sobre la neurociencia que nos ayudaron a entender la relación compleja entre el cerebro que da origen al aprendizaje y la conducta. Investigaciones han demostrado las funciones que cumplen los hemisferios cerebrales, el izquierdo otorga la capacidad de hablar, escribir, leer y el razonamiento numérico, en tanto el derecho concede la habilidad de percepción, la creatividad, la imaginación y la ubicación espacio-tiempo, que han permitido conocer cómo se interrelacionan los procesos emocionales, cognitivos e instintivos del ser humano. En la formación docente se debe incluir esta disciplina de manera a conocer cómo funciona el cerebro del estudiante y en base a ello buscar la mejor estrategia que facilite el proceso enseñanza-aprendizaje que les permita ayudar en el diseño de estrategias pedagógicas y metodológicas para un aprendizaje más útil desde la creatividad. En este sentido, el aporte de la neurociencia a la educación nos posiciona frente a nuevos y permanentes desafíos metodológicos del aprendizaje en todos los niveles comprendiendo educativos.

PALABRAS CLAVE: Educación; aprendizaje; metodología; ciencia; investigación; cerebro

ABSTRACT

Neuroscience is the discipline in charge of studying the brain and how it gives rise to behavior and learning. This article aims to show the contributions of neuroscience to education. To carry out the work, we have resorted to the review of a series of investigations, reflections and quotes about neuroscience that helped us understand the complex relationship between the brain that gives rise to learning and behavior. Research has demonstrated the functions that the cerebral hemispheres fulfill, the left grants the ability to speak, write, read and numerical reasoning, while the right grants the ability to perceive, creativity, imagination and space-time location, which they have allowed to know how the emotional, cognitive and instinctive processes of the human being are interrelated. In the teacher training this discipline must be included in a way to know how the brain of the student works and based

Fecha de recepción: 8 de septiembre 2019 - Fecha de aceptación: 22 de octubre 2019

*Autor correspondiente: Myrna Ruiz Díaz
email: ruizdiazmyrna@hotmail.com



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia *Creative Commons*

on it, look for the best strategy that facilitates the teaching-learning process that allows them to help in the design of pedagogical and methodological strategies for learning most useful from creativity. In this sense, the contribution of neuroscience to education positions us in the face of new and permanent methodological challenges of learning at all levels including education.

KEYWORDS: Education; learning; methodology; science; research; brain

INTRODUCCIÓN

La neurociencia es la disciplina encargada de estudiar el cerebro y cómo éste da origen a la conducta y al aprendizaje (Maureira, 2010), sin embargo, Salas (2003) citado por Maureira (2010) apuntan como que debe ser considerada como un conjunto de ciencias cuyo objeto de estudio es el sistema nervioso. La existencia de los enfoques de la neurociencia con respecto al funcionamiento de los hemisferios cerebrales se ha dado a partir de los años 50, en estudios de investigaciones realizadas por biólogos, psicólogos, neurólogos y cirujanos, donde determinan que la capacidad de hablar, escribir, leer y razonar son funciones del hemisferio izquierdo mientras que la habilidad para percibir, elaborar mapas conceptuales con rotación mental de formas o figuras geométricas son ejecutadas por el hemisferio derecho (Ruiz, 2019). Los últimos hallazgos provenientes de estudios en neurociencia, permiten afirmar que el cerebro reúne el pensar, el sentir y el actuar en un todo (Marqués y Osses, 2014). Por lo tanto, el objetivo primordial de esta ciencia es comprender los procesos mentales a través de los cuales percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos (Kandel, Schwartz y Jessel, 2001).

El autor Carnine (1995) apunta que la neurociencia tiene repercusiones directas en la educación y una manera de considerar los puentes entre estas dos variables es proponiendo una disciplina como intermediaria y facilitadora de sus conexiones. Es así que, algunos autores sugieren a la psicología educacional como dicha ciencia mediadora contemplando los aportes que sobre ella tienen en la psicología cognitiva (Bruer, 1997) y la neuropsicología (Byrnes y Fox, 1998; Berninger y Abbot, 1992; Varma, McCandliss y Schwartz, 2008). Por un lado, se entiende a la psicología educativa como una sub disciplina de la psicología, encargada de estudiar las formas de aprendizaje humano dentro del contexto de los centros educativos (Regader, s.f.) y, por otro lado, la psicología cognitiva es considerada como la vertiente de la psicología que se encarga del estudio de los procesos mentales como la percepción, la planificación o la extracción de inferencias (Triglia, s.f.) y por último, la neuropsicología como una especialidad del campo de las neurociencias, que estudia la relación existentes entre los procesos mentales y conductuales y el cerebro (Neuropsicologia.com.ar, s.f.).

Estudios relacionados al tema de investigación lo encontramos en los siguientes trabajos: neurociencias y educación (De Aparicio, 2009; López, 2007; Nizama y Rodríguez, 2015), neurociencias y enseñanza de la matemática (Fernández, 2010; Mogollón, 2010; Beilock, 2008; Edin, Klinberg, Johanssona, McNab, Tegne y Compte, 2009; Bravo, 2014; y Bravo, 2016), neurociencias y la educación temprana (Aguilar, 2018), neurociencias y educación de la primera infancia (Campos, 2014), neurociencias y la educación en la formación

universitaria (Bacigalupe y Mancini, 2014), neurociencias y nivel social comunitario (Álvarez y Wong, 2010), neuroeducación y la empatía docente (Morris, 2014), neurociencia y aprendizaje educativo de la lectura (López, 2009), neurociencias y TIC (Falco y Kuz, 2016). Finalmente, Hruby (2012) citado por Castorina (2016) las neurociencias constituyen un campo disciplinario de gran desarrollo en la ciencia contemporánea, y la pregunta que deriva de este trabajo de investigación surge de ¿cuál es el verdadero aporte de la neurociencia a la educación?

OPINIÓN

El trabajo de investigación se basa en la búsqueda de la participación de la neurociencia en el ámbito educativo a través de revisiones en libros, artículos científicos y documentos de sitios web, partiendo de la pregunta principal ¿cuál es el verdadero aporte de la neurociencia a la educación?

La neurociencia, ciencia que estudia al sistema nervioso y al cerebro desde la parte estructural y la funcional, a partir de este planteamiento, hace más de dos siglos viene siendo objeto de estudio por varios autores (Bruer, 1997; Byrnes y Fox, 1998; Benarós, Lipina, Segretin, Hermida y Colombo, 2010; Hall, 2005; Clark, 2001; Diamond y Hopson, 1998; Greenleaf, 1999; Barrios, 2016) exponiendo algunas posibles contribuciones que la neurociencia podría favorecer a la educación en el proceso enseñanza aprendizaje mediante determinadas intervenciones. En tanto que la neurociencia busca asimilar su base cerebral para la educación, el aprendizaje es un punto de llegada que necesita mejorarse constantemente por medio de lenguajes comunes e intercambio de informaciones (Gruart, 2014).

Investigaciones cerebrales han demostrado que es necesario identificar la existencia de dos modalidades de pensamiento: una verbal (hemisferio cerebral izquierdo) y otra no-verbal (hemisferio cerebral derecho) (Ruiz, 2019). Es de fundamental importancia comprender los mecanismos cerebrales como así las funciones que realiza y la interacción de los dos hemisferios para llegar al aprendizaje (Maya y Rivero, 2012). Al respecto, los docentes deberían utilizar las investigaciones en el área de neurociencia para aplicar en aula estrategias de enseñanza aprendizaje mixta basada en el pensamiento auditivo y visual, mediante la: música, fantasía, metáforas, experiencias directas, arte, gráficos, aprendizaje multisectorial, así, estimulara la modalidad verbal y no-verbal (VerLee, 1986 y Ruiz, 2019).

Esto ha generado gran interés desde la academia, como la Escuela de Educación de la Universidad de Harvard y su programa *Mind, Brain and Education* (Harvard Graduate School of Education, s.f.), el Centro para las Neurociencias en Educación de la Universidad Cambridge (University of Cambridge, s.f.) y el instituto Max Planck en Alemania (IMPRS NeuroCom, s.f.) todas ellas enfocadas en los procesos de enseñanza e investigación en neurociencias utilizando a la educación tradicional como base. Mientras que la Organización Económica Europea (OECD) ha iniciado investigación neurocientífica cognitiva con el propósito de dar respuesta a las solicitudes de la educación para el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje en el mundo actual (OECD, 2007).

Descubrimientos que han despertado y cobrado interés cada vez más en el mundo docente, teniendo en cuenta que a través de ella se conocen cómo intervienen los procesos neurobiológicos en la capacidad de aprendizaje y que permite diseñar mejores métodos de

enseñanza para un aprendizaje efectivo. Un estudio elaborado por el grupo de Investigación y Desarrollo Educativo Inclusivo (IDEI) de la Universidad de Málaga arrojó que el 83,9% de los docentes encuestados coinciden que la neurociencia debe ser incluida en el currículo de la formación inicial.

En el contexto actual, Campos (2010) manifiesta que la educación requiere incorporar fundamentos y avances científicos en neurociencia para conocer de manera más amplia al cerebro. Además, expone que el cerebro reúne el pensar, el sentir y el actuar en un todo, según donde los docentes solo podrán transferir conocimientos cuando conozcan a fondo el desarrollo neuropsicológico de los procesos de aprendizaje. Esto hace imperativo: por una parte, que el educador cuente con la formación necesaria en neurociencia, de manera a estimular el desarrollo cognitivo de sus estudiantes y conseguir que el aprendizaje sea más útil. Por otra parte, supone convertir el aula en un lugar que propicie en el alumno su propio pensamiento, ordenar conceptos, exponerlos, compartir y discutir sus ideas a través de la participación de manera atractiva.

En un estudio realizado por Bär (2006), expone que profesionales docentes, psicopedagogos, psicólogos educacionales y todos aquellos que tengan una participación directa con la educación y con los aprendizajes, necesitan recibir formación en neurociencias y quienes trabajen en neurociencias deben tener contacto con los educadores en general. Esta formación permitirá perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del conocimiento de todos los procesos neurocognitivos de las emociones y experiencias multisensoriales. Además, la incorporación del teatro, la música, el baile, experiencias, trabajo cooperativo, incorporación de ejercicios físicos y juegos, son estrategias metodológicas que ayudan a motivar a los alumnos. Y, que factores como *la alimentación, la calidad del sueño, el entorno, el estrés, las emociones, el estado de ánimo, las lesiones cerebrales, la genética y los aprendizajes anteriores* ejercen influencia directa en el cerebro y por ende afectan de manera positiva o negativa la capacidad del aprendizaje del alumno.

Un estudio de caso – cualitativo- realizado por la autora Torrance (2018) sobre el uso de la neurociencia educacional en las clases de ciencias ha arrojado los siguientes resultados: Dimensión 1 - *Establecer un clima emocional para el aprendizaje*: está permitido que los estudiantes comenten errores, las respuestas incorrectas no son humilladas y se les enseña a no temer a realizar lluvias de ideas. Las respuestas de los estudiantes son tomadas a consideración y discutidas antes de dar la respuesta correcta. Involucra a los alumnos emocionalmente en el aprendizaje incorporando sus nombres en ejemplos trabajados o temas relacionados a la televisión o música popular. Brinda oportunidades a los alumnos en el aprendizaje, permitiéndoles elegir las variables a experimentar y el modo que les gustaría presentar los hallazgos. Dimensión 2 - *Crear un ambiente físico de aprendizaje*: Los alumnos son conducidos a un laboratorio oscuro y llevados a sus lugares, utilizando una linterna que proyecta la imagen animada del latido de un corazón sobre el pecho de un estudiante. La quema del aceite de romero para mejorar el recuerdo, durante la revisión de cada unidad y en el examen. Permite el libre movimiento o circulación durante las secciones de práctica o investigación. Dimensión 3 - *Diseñar la experiencia de aprendizaje*: se visualiza un gran diagrama de flujo en una pizarra interactiva al comienzo de la unidad, refiriendo la secuencia de las lecciones. Los estudiantes utilizan las representaciones del diagrama para referenciar las lecciones que corresponden a cada unidad de trabajo. Dimensión 4 - *Enseñar para el*

dominio de contenido, habilidades y conceptos: en Biología, se dibuja un corazón gigante en el piso con tiza, a través del cual los alumnos caminan para mejorar retención de la ruta que toma la sangre a medida que fluye alrededor del corazón. En Química, se aprende una canción sobre la serie de reactividad; reacciones de desplazamiento de juegos de roles; finalmente en Física, se compone un rap / canción sobre el orden de los planetas de nuestro sistema solar, con una breve descripción de cada uno de ellos. Dimensión 5 - *Docencia para la aplicación de conocimiento, creatividad e innovación educativa:* en Biología, se investiga el efecto de la cafeína en la frecuencia cardíaca de los camarones de salmuera; medición de la visión periférica; etc. En Química, se realiza cromatografía con letras de pluma venenosa; creando analogías para hacer un póster sobre desplazamiento de reacciones, etc. y en Física: el *efecto mpemba* proceso de congelación del agua que se produce cuando el agua caliente se congela antes que el agua fría bajo; la fuerza del imán varía con cambio de temperatura, etc. Finalmente, la Dimensión 6 – *Evaluar aprendizajes:* los estudiantes corrigen sus propios trabajos usando la hoja de respuesta proveída por el docente (forzándoles a entender cuáles fueron los errores cometidos); realización de quizá entre otros.

CONCLUSIÓN

La revisión de avances científicos, investigaciones, publicaciones en revistas científicas y experiencias de éxitos de la neurociencia realizados en varios países del mundo avalan el indiscutible aporte de esta disciplina a la educación.

De los hallazgos científicos obtenidos, podemos mencionar algunos aportes de la neurociencia a la educación: a) ayuda a los docentes a entender cómo aprenden sus alumnos, así como las relaciones existentes entre sus emociones y pensamientos; b) aporta conocimientos acerca de las bases neurales del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y de muchas otras funciones cerebrales que diariamente son estimuladas y fortalecidas en aula, y c) colabora en diseñar mejores métodos de enseñanza, currículos más ajustados y mejores políticas educativas (Bosada, 2019). Blakemore (2008) sostiene que no existe límite de edad para el aprendizaje, el cerebro tiene una capacidad de adaptación durante toda nuestra vida.

Por lo tanto, es el momento que no sólo las escuelas y colegios sino las universidades tomen conciencia como espacios adecuados para continuar moldeando cerebros, como espacios adecuados para contribuir al desarrollo permanente de una persona. En tal sentido esta disciplina debería incorporarse como especialidad en el currículo de la formación profesional de educadores, además en todo ámbito educativo como diplomados, maestrías y doctorados (OECD, 2007).

Concluyendo, la neurociencia estudia de manera empírica el cerebro y la conexión al sistema nervioso, que nos permite adaptarnos al medio ambiente y, por ende, aprender. Los hallazgos de la neurociencia han confirmado la existencia de dos hemisferios cerebrales, *el hemisferio derecho* donde reside la habilidad de conocimiento, la creatividad, la imaginación y orientación espacial y *el hemisferio izquierdo* que permite entre otras cosas la capacidad de hablar, leer y escribir y el razonamiento numérico, permitiendo conocer cómo se interrelacionan el instintivo, emoción e intelecto en nuestra vida. Es evidente que esta disciplina puede ayudar a mejorar el trabajo educativo, considerando la gran variedad existente de evidencias científicas que demuestran la relación positiva entre la neurociencia y

la educación, y que, las mismas no sólo mejoran el rendimiento escolar sino previenen las dificultades del aprendizaje, por tanto, deberían tenerse en cuenta cada vez más en la práctica docente y que los mismos sean capaces de realizar cuestionamientos para ser respondidos por la neurociencia, a la par, que aprovechen la información disponible a mano sobre cómo hacerlo (De Aparicio, 2009) que les permita entender a profundidad el sistema cognitivo para una aplicación efectiva en aula. La educación de hoy día exige del docente más conocimiento y más cooperación, en este sentido, la neurociencia ha ocupado un lugar destacado e imprescindible en el campo educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, B. (2018). El aporte de las neurociencias para una educación temprana de calidad. *Neurociencias y Educación Infantil*, 98-100.
- Álvarez, M., & Wong, A. (2010). Neurociencias y Comunidad: La oportunidad del neurodesarrollo. *PSCIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 2(1), 30-33. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3331/333127086007.pdf>
- Bacigalupe, M., & Mancini, V. (2014). Contribuciones para la construcción de un enfoque de las Neurociencias de y con la educación en la formación universitaria de pregrado en Ciencias de la Educación. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 18(3), 431-440. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/567/56733846024.pdf>
- Bär, N. (2006, 19 de marzo). Lo peor para el cerebro es el aburrimiento. *La Nación*. Recuperado: <https://www.lanacion.com.ar/ciencia/lo-peor-para-el-cerebro-es-el-aburrimiento-nid790055>
- Barrios, H. (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. *Educación y Educadores*, 19(3), 395-415. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/834/83448566005.pdf>
- Beilock, S. (2008). Math Performance in Stressful Situations. *Association for Psychological Science. The University of Chicago*, 17(5), 339-343. Disponible en: https://www.academia.edu/2684085/Math_performance_in_stressful_situations
- Benarós, S., Lipina, S., Segretin, M., Hermida, M., & Colombo, J. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Revista de Neurología*, (50), 179-186.
- Berninger, V., & Abbot, R. (1992). The unit of analysis and the constructive processes of the learner: key concepts for educational neuropsychology. *Educational Psychologist*, (27), 223-242.
- Blakemore, S. (2010). *Cómo aprende el cerebro. Las claves para la educación*. Barcelona: Ariel. Disponible en: <http://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/08/Utah-Frith.-C%C3%B3mo-aprende-el-cerebro.-Las-claves-para-la-educaci%C3%B3n.pdf>
- Bosada, M. (2019). *Neurociencia, ¿una aliada para mejorar la educación?* Recuperado: <https://www.educaweb.com/noticia/2019/01/10/neurociencia-aliada-mejorar-educacion-18676/>
- Bravo, L. (2014). Psicología cognitiva y neurociencias de la educación en el aprendizaje del lenguaje escrito y de las matemáticas. *Revista de Investigación de Psicología*, 17(2), 25-37. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/319474404_Psicologia_cognitiva_y_neuroci

- encias_de_la_educacion_en_el_aprendizaje_del_lenguaje_escrito_y_de_las_matematicas
- Bravo, L. (2016). El aprendizaje de las matemáticas: Psicología cognitiva y neurociencias. *Revista de Investigación (Arequipa)*, 7, 11-30. Disponible en: <http://ucsp.edu.pe/investigacion/wp-content/uploads/2017/01/1.-Psicolog%C3%ADa-cognitiva-y-neurociencias.pdf>
- Bruer, J. (1997). Education and the brain: a bridge too far. *Educational Researcher*, 26(8), 4-16. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X026008004>
- Byrnes, J., & Fox, N. (1998). The educational relevance of research in cognitive neuroscience. *Educational Psychology Review*, (10), 297-342.
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educación*, (143). Disponible: http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf
- Campos, A. (2014). *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia*. Lima: Cerebrum Ediciones. Disponible en: <https://equinoabrazo.com.ar/download/multimedia.archivo.bd49824befb3081b.41706f72746573206465206c61206e6575726f6369656e6369612061206c61202e706466.pdf>
- Carnine, D. (1995). The professional context for collaboration and collaborative research. *Remedial & Special Education*, 16.
- Castorina, J. (2016). La relación problemática entre Neurociencias y educación. Condiciones y análisis crítico. *Propuesta Educativa*, 2(46), 26-41. Disponible en: <http://propuestaeducativa.flacso.org.ar/wp-content/uploads/2019/11/REVISTA46-dossier-castorina.pdf>
- Clark, B. (2001). Some principles of brain research for challenging gifted learner. *Gifted Education International*, 46, 445-451.
- De Aparicio, X. (2009). Neurociencias y la Transdisciplinariedad en la Educación. *Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, 5(2). Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/25787806.pdf>
- Diamond, M., & Hopson, J. (1998). *Magic tress of the mind: How to nurture your child's intelligence, creativity, and healthy emotions from birth through adolescence*. New York: Dutton.
- Edin, F., Klinberg, T., Johansson, P., McNab, F., Tegnér, J., & Compte, A. (2009). Mechanism for top-down control of working memory capacity. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 106 (16), 6802-6807. doi:10.1073/pnas.0901894106
- Falco, M., & Kuz, A. (2016). Comprendiendo el Aprendizaje a través de las Neurociencias, con el entrelazado de las TICs en Educación. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología en Educación*, (17), 43-51. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/6ddc/4fadaa87058837156f46c448733be21f3987.pdf>
- Fernández, J. (2010). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. Prólogo de algunos retos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51(3). DOI: <https://doi.org/10.35362/rie5131832>

- Greenleaf, R. (1999). It's never too late! What neuroscience has to offer high schools. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/019263659908360809>
- Gruart, A. (2014). The role of Neurosciences in Education...and viceversa. *International Journal of Educational Psychology*, 3(1), 21-48. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.4471/ijep.2014.02>
- Hall, J. (2005). Neuroscience and Education, A review of the contribution of brain science to teaching and learning. *SCRE Research Report 121*.
- Harvard Graduate School of Education. (s.f.). *Mind, Brain, and Education*. Disponible en: <https://www.gse.harvard.edu/masters/mbe>
- Hruby, G. (2012). Three requirements for justifying an educational neuroscience. *Educational Psychology* (82), 1-23. doi: 10.1111/j.2044-8279.2012.02068.x.
- IMPRS NeuroCom (s.f.). *International Max Planck Research School on Neuroscience of Communication: Function, Structure, and Plasticity.*: Disponible en: <https://imprs-neurocom.mpg.de/167966/about-us>
- Kandel, E., Schwartz, J., & Jessel, T. (2001). *Principios de neurociencia*. Madrid: McGraw-Hill.
- López, C. (2007). Contribuciones de la Neurociencia al Diagnóstico y Tratamiento Educativo de la Dislexia del Desarrollo. *Revista de Neurología*, 44(3), 173-180. Disponible en: https://sid.usal.es/idocs/F8/ART13092/contribuciones_de_la_neurociencia.pdf
- López, C. (2009). Aportaciones de la Neurociencia al aprendizaje y tratamiento educativo de la lectura. *Biblid.* (1), 47-78.
- Maureira, F. (2010). Neurociencia y Educación. *Exemplum*, (3), 267-274. Disponible en: https://www.academia.edu/10337655/Neurociencia_y_educaci%C3%B3n
- Maya, N., & Rivero, S. (2012). Neurociencia y Educación: Una aproximación interdisciplinar. *Encuentros Multidisciplinares*, (42), 1-8. Disponible en: http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA42/Nieves_Maya_y_Santiago_Rivero.pdf
- Mogollón, E. (2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 14(2), 113-124. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606009.pdf>
- Morris, M. (2014). La Neuroeducación en el aula: Neuronas espejo y la empatía docente. *La vida y la historia*. 3 (2), 9-18.
- Neuropsic. (s.f.). *¿Qué es la neuropsicología?* Disponible en: <http://www.neuropsicologia.com.ar/la-neuropsicologia/>
- Nizama, M., & Rodríguez, Y. (2015). Niveles de conocimiento sobre Neurociencia y su aplicación en los procesos educativos. In *Crescendo. Institucional*, 6(2), 104-113.
- Organisation For Economic Cooperation And Development. (2007). *Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science*. París: CERI-OECD. Disponible en: <https://www.oecd.org/site/educeri21st/40554190.pdf>
- Regader, B. (s.f.). *Psicología educativa: definición, conceptos y teorías. Qué es la Psicología educativa y para qué sirve?*. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/desarrollo/psicologia-educativa>

- Ruiz, C. (2019). *Neurociencias y Educación*. Disponible en: http://webdocente.altascapacidades.es/Articulos/PDF/Art6/1_neurociencia_y_educacion.pdf
- Salas, R. (2013). ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios Pedagógicos*, (29), 156 - 171. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1735/173514130011.pdf>
- Torrance, R. (2018). Using educational neuroscience and psychology to teach science. Part 2: A case study review of 'The Brain-Targeted Teaching Model' and 'Research-Based Strategies to Ignite Student Learning'. *SSR School Science Review*, 100(371), 66-75.
- Triglia, A. (s.f.). *Psicología cognitiva: definición, teorías y autores principales. Qué es la psicología cognitiva y qué podemos aprender de esta corriente de investigación?*. Disponible en: <https://psicologiamente.com/psicologia/psicologia-cognitiva>
- University of Cambridge. (s.f.). *Neuroscience in Cambridge*. Disponible en: <https://www.neuroscience.cam.ac.uk/about/>
- Varma, S., McCandliss, B., & Schwartz, D. (2008). Scientific and pragmatic challenges for bridging education and neuroscience. *Educational Researcher* 37(3), 140-152. <https://doi.org/10.3102/0013189X08317687>
- Verlee, L. (2008). Aprender con todo el cerebro. Estrategias y modos de pensamiento visual, metafórico y multisensorial. *Telos*. 10 (3); 465-467. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/993/99318197007.pdf>