

Aprendizaje significativo y neurociencia: la conexión del siglo XXI

Meaningful learning and neuroscience: the connection of the XXI century

Gildardo Linarez Placencia

CENID AC

glinarez@hotmail.com

Resumen

Huelga decir el gran énfasis que se ha hecho sobre la importancia de entender los intereses y motivaciones de los alumnos para aprender y construir aprendizajes significativos; sin embargo, en el devenir histórico de la investigación se ha dejado en el camino un factor importante: el considerar que quizás el alumno toma decisiones desde subconsciente o que no es capaz de explicar y fundamentar el porqué de sus deseos. Por todo lo anterior, se propone realizar un estudio para sumergirse sobre los rizomas epistemológicos del ser, bajo una mirada de la neurociencia tratando de establecer la conexión que permita entender el origen del deseo por aprender. En la medida que se logren establecer las causas que motivan a un alumno a darle la significancia al aprendizaje, se habrá avanzado en establecer nodos, en la compleja red neurológica, que permita al docente intervenir o estimular, creando ambientes propicios para el proceso de enseñanza aprendizaje

Palabras Claves: Aprendizaje significativo, neurociencias, estimulación, ambientes de aprendizaje.

Introducción

Se vive en una sociedad que tiene como fuero la necesidad de aprender, como una forma de sobresalir en un entorno de competitividad. Bajo ese esquema de competencias, se desenvuelve un sistema educativo que, a veces, naufraga y otras tantas llega a buen puerto. En ese vaivén o andamiaje, irrumpe el anhelo de construir aprendizajes significativos. Sin embargo, aún queda la asignatura pendiente de entender cómo se aprende desde un punto de vista meramente científico y neuronal.

Indubitablemente, la ciencia ha avanzado con el desarrollo de la humanidad, en pocos años de praxis del método científico se ha logrado establecer explicaciones sobre el funcionamiento cerebral; sin embargo, existen grandes misterios que habrán de solucionarse en los próximos días. Mientras tanto, debe ser función de cualquier sistema educativo el trabajar por comprender los aspectos neurológicos del aprendizaje.

La neurociencia como base del desarrollo científico

El abordaje moderno del desarrollo de la ciencia se ve claramente influenciado por la aparición de las neurociencias que, en esencia, son una amalgama de diversas disciplinas que intentan entender el sistema nervioso y el cómo es el funcionamiento del cerebro y sus diversas actividades para entender mejor la realidad del mundo (Redolar, 2002).

En otro sentido, por neurociencia se entiende a manera del proceso de medición de actividades cerebrales con aparatos tecnológicos, para entender el cómo es que se dan las relaciones e interconexiones cerebrales, para a partir de ahí tener un mapa más completo de ese gran dispositivo llamado cerebro (Flórez, 2015).

En ese mismo tenor, se encuentran conceptos sobre la neurociencia, pero siempre coincidiendo en el estudio del cerebro relativo a algo fundamental para el desarrollo científico, tal es este caso:

A pesar de tener casi 100 años de existencia como la ciencia del abordaje y estudio interdisciplinario del cerebro, la neurociencia es una ciencia incipiente y prolífica en nuestro país y augura una verdadera revolución o cambio de paradigma en la manera de entender al ser humano como una unidad

indisociable: biológica, psicológica y social. Nuevas tecnologías, como la resonancia magnética funcional, permiten actualmente ver al cerebro funcionando en vivo, posibilitando una mayor y mejor comprensión del sustrato anatómico-cerebral que subyace a la cognición y compleja conducta humana (Reyes, 2016, p. 2).

A manera de conclusión sobre el concepto de neurociencia, se puede afirmar que para trabajar en cualquier disciplina se requiere de dos factores fundamentales: primero, el tener conocimientos profundos sobre neurología y diversas disciplinas del estudio del cerebro, pero siempre de un aspecto científico; y segundo, disponer de la tecnología necesaria para poder tener imágenes y poder comprobar los hallazgos de cualquier investigación.

Neurociencia mito o realidad

Ante el auge de las neurociencias, han existido un sinnúmero de cursos, talleres, conferencias y seminarios sobre este tema, aplicándolo a diversos campos de la vida. Sin embargo, ese crecimiento exponencial no ha favorecido el desarrollo de las neurociencias, al contrario, han logrado desarrollar una serie de falsedades o pseudoconocimientos que no han sido verificados por el método científico. Por ello, los neuromitos son considerados como los engaños sobre los conocimientos que se tienen acerca del funcionamiento del cerebro en la cultura médica, término que fue acuñado por el neurocirujano Alan Crockard en la década de 1980, citado por Fuentes y Risso (2015).

En ese tenor, se constituye uno de los principales neuromitos, basado en la historia de que las personas solo pueden usar el 10 % de su cerebro y que, inclusive, los grandes genios de la humanidad solo lograr usar un porcentaje más elevado al común. Sin embargo, gracias al desarrollo de nuevos aparatos tecnológicos se puede observar que esa idea es totalmente falsa, ya que se usa el 100 % del cerebro, la diferencia está en la eficiencia de uso (M. G. Mora, 2013).

Otra idea falsa, es la relativa a que existen personas que desarrollan más un hemisferio que otro (lado derecho-lado izquierdo). Inclusive, organismos como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), han afirmado que las mujeres se caracterizan por el desarrollo del lado derecho del cerebro; sin embargo, los estudios de Hellige (2000) y Geake (2008), citados por Fuentes y Risso (2015), demuestran que el cerebro trabaja a través de interacciones entre ambos hemisferios, y en esa interconectividad es donde reside la actividad biológica que permite su correcto funcionamiento.

Otro neuromito, muy común, es el pensar que un niño que tiene la posibilidad de aprender dos idiomas al mismo tiempo, forzosamente entra en un sistema de competición de recursos cognitivos y, por ende, es necesario aprender un idioma y después el otro. Por el contrario, los últimos estudios (Diamond, 2010), citados por Rato, Abreu, y Castro-Caldas (2013) demuestran que no existe competencia de recursos, inclusive estos no se ven minados al aprender los dos idiomas al mismo tiempo.

En el imaginario colectivo, existe un pensamiento que se ha generalizado con el tiempo y es la idea que la música clásica en la edad temprana produce una mayor estimulación cerebral en los niños, mejorando substancialmente la capacidad de los alumnos en relación a la cantidad de aprendizaje que se pudiera obtener en una edad futura. Lo cierto es que la ciencia no ha demostrado tal afirmación, por ello, se presupone que es una idea falsa o no sustentada en el método científico.

Se pudiera seguir hablando de neuromitos, porque existen varios como: la falta de agua encoje el cerebro, la relación entre consumo de azúcares y del trabajo cerebral, etc... Pero lo importante a recalcar es que gracias al avance de las neurociencias ahora se disponen de mejores herramientas y teorías que sí son sujetas a comprobación.

Una vez estudiados o mencionados los principales neuromitos, se procede a hacer un análisis de los principios de las neurociencias:

A). - Plasticidad cerebral. A partir de las investigaciones realizadas por William James en 1890 se ha demostrado que el cerebro cambia a través de eventos determinísticos, que generalmente están asociados a la supervivencia del hombre, es decir, el cerebro posee la capacidad de adaptarse a los cambios y necesidades del hombre, propiciando el concepto de plasticidad cerebral (Craviotto Herrero, 2015)

B).- Técnicas de Neuroimagen. La neuroimagen se considera de vital importancia para el desarrollo de la sociedad moderna, en el sentido de que no solo permite hacer cirugías no invasivas en el hombre, sino que permiten estudiar el funcionamiento del cerebro en tiempo real, propiciando un mayor conocimiento sobre las áreas del cerebro y cómo es la transmisión de la información entre las neuronas y diversos elementos del cerebro. Gracias a este desarrollo, la neurociencia ha dado un salto cuántico en cuanto a resultados.

Actualmente, existen tecnologías más eficientes y nuevas técnicas de estudio del cerebro, (Resonancia Magnética Funcional IRMf, Potenciales Evocados P.E., Magneto encefalografía, Tomografía de emisión de positrones TEP). A través de las cuales se puede obtener una mejor imagen del cerebro y, con ello, comprender su funcionamiento desde una perspectiva científica.

C). - Estudio del inconsciente. El inconsciente cognitivo ha sido uno de los grandes retos para las neurociencias, a partir del avance del estudio del cerebro se ha podido establecer cómo funciona la memoria implícita y el aprendizaje implícito, es decir, la función oculta del cerebro y su relación con el aprendizaje. Este proceso de develación es fundamental para el trabajo de las neurociencias.

Los antecedentes de la neuroeducación

La neurociencia educacional tendría como objetivo descubrir el cómo el cerebro elabora los procesos cognitivos, mediante la interacción compleja de varias redes neuronales interconectadas (Valdivieso, 2015).

En la medida que se han podido establecer parámetros indicativos de la neurociencia, la educación se ha nutrido de estos aspectos. Según Salas (2003), algunos de los principios fundamentales que han aportado a la educación son:

1. El cerebro se adapta al contexto. Bajo este enfoque se puede asumir que el cerebro ha evolucionado por eventos que lo obligaron a evolucionar y cambiar morfológicamente para adaptarse al nuevo entorno. Entonces, para efectos educativos el cerebro tiene la capacidad de aprender en cualquier contexto.

2.- La necesidad de aprender. El ser humano por su propia naturaleza y constitución es un investigador, requiere de estar aprendiendo y dándole significado a todo lo que lo rodea.

3.- El cerebro aprende de manera simultánea. El proceso de aprendizaje, desde el punto de vista cerebral, tiene la capacidad de hacer tareas que van desde lo sencillo como dar un significado a lo que ve hasta operaciones complejas como producir cosas nuevas.

4.- La parte emocional. Existe una parte emocional que proporciona un juicio de valor a todo lo que procesa el cerebro, esa parte es lo que le da significancia a lo que se aprende.

5.- La parte inconsciente. El proceso de aprendizaje se da por una parte consciente, pero a su vez está registrando en la memoria del inconsciente ciertos eventos que representan un gran desafío el poder descifrarlos para entender completamente el aprendizaje.

6.- La memoria proceso de organización. Se han detectado que existen diversas formas a través de las cuales se organiza el proceso de memorización. Entendiendo que no hay una forma única de memorizar.

Con el desarrollo de estos principios y su incorporación al proceso de enseñanza aprendizaje se ha logrado avanzar en entender el complejo entramado del aprendizaje desde la perspectiva cerebral. Existe un camino largo por recorrer, pero cada día se avanza en este proceso que es inacabado.

En materia educativa existe una gran preocupación por lograr aprendizajes que sean significativos en las aulas, así mismo se debe de entender que la función cerebral es única y no se disponen de ninguna otra herramienta para lograr aprender. De ahí la importancia de comprender y entender la neuroeducación como algo valioso para el desarrollo de cualquier sistema educativo y, por ende, un mejor lugar en donde vivir (Battro, 2012).

Neuroeducación

La neuroeducación es un rizoma del cual emergen diversos tópicos que robustecen la función docente, mediante los cuales se debe de buscar lograr una mayor cantidad de aprendizajes y, sobre todo, que sean significativos para los alumnos del siglo XXI. Además de entender que la neurociencia debe ser la

base científica bajo la cual se puede lograr un mayor desarrollo de la educación y de las naciones (González Tapia, 2016).

Por otro lado, se tiene el concepto de neurodidáctica, que viene a complementar al proceso de educación y se entiende como una:

Disciplina parte de la capacidad de aprendizaje de la especie humana e intenta encontrar las condiciones para que su desarrollo sea óptimo. La idea clave es la convicción de la existencia de una íntima relación entre la plasticidad del cerebro y la capacidad de aprendizaje. Los resultados de estudios neurológicos permiten investigar esta relación. La misión de la neurodidáctica sería pues orientar los conocimientos neurológicos hacia la didáctica y aplicarlos a los procesos de educación y formación humana. Es un primer intento, pionero, de colaboración entre la investigación cerebral y la didáctica (Mayordomo Mas, 2015, p. 18).

Bajo estos argumentos, los docentes del siglo XXI deberían de asumir un papel inquisitivo en relación a la función de la Neuroeducación, porque debido a la necesidad de lograr cumplir con los objetivos de aprendizajes y a la gran competitividad de esta era, se requiere de grandes esfuerzos para hacer un mejor uso de los espacios áulicos.

La Neuroeducación tiene una inmensa carga del positivismo, y a su vez es una disciplina que acoge diversas áreas del saber y conocer, convirtiéndola en una actividad multidisciplinaria que crece a pasos agigantados y que busca de mejores aprendizajes en las aulas (Domínguez, 2015).

A manera general se ha logrado hacer una división del cerebro en tres áreas fundamentales, para lograr comprender de una mejor forma cómo es que se aprende y, sobre todo, la manera en la que se toman las decisiones.

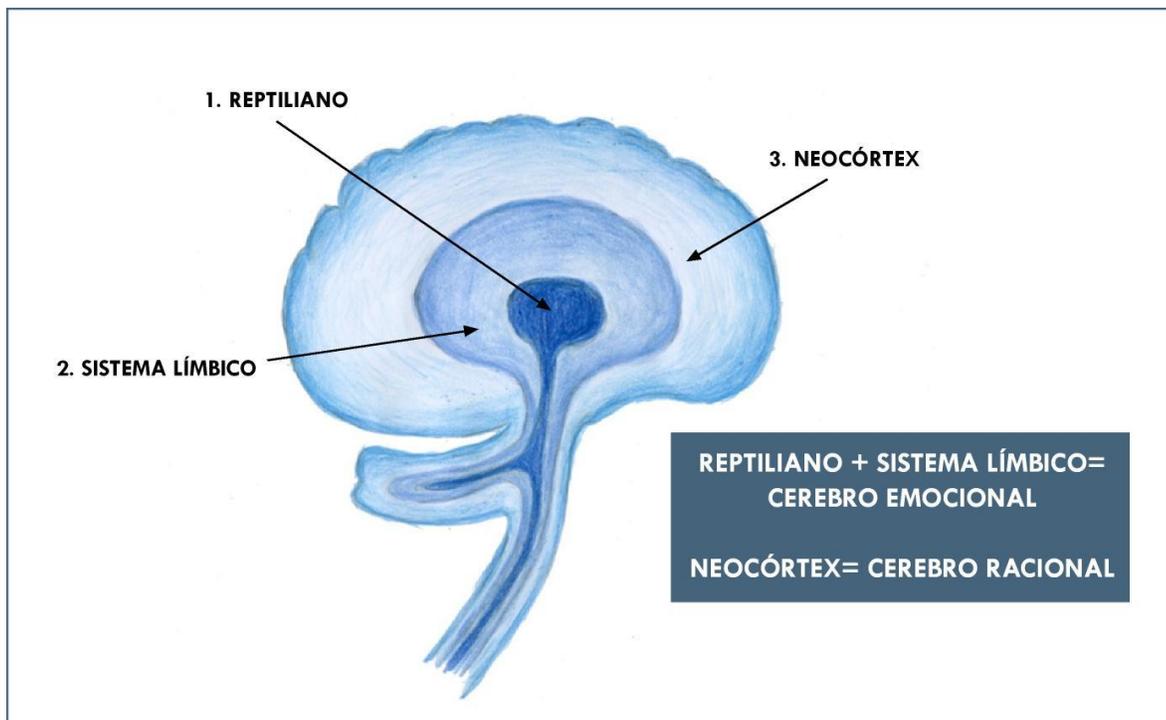
A). - Cerebro límbico o emocional. Esta función está íntimamente ligada al aprendizaje significativo, ya que desde los inicios la didáctica ha estado ligada a las emociones.

El sistema límbico o parte emocional del cerebro, se encuentra alojado dentro de los hemisferios cerebrales; incluye el hipocampo donde se produce el aprendizaje emocional, se almacenan los recuerdos emocionales y los hechos puros; la amígdala que es el centro del control emocional del

cerebro, es quien registra el clima emocional; el tálamo, es el que procesa la información de los sentidos, la procesa como una respuesta emocional y la hace que se genere la acción; el hipotálamo interviene en la conducta emocional y la actividad endocrina; el sistema endocrino y el sistema nervioso autónomo... Con lo anterior se deduce que toda forma de adquirir conocimiento como la curiosidad, la atención, la memoria o la toma de decisiones, requieren de la emoción que está ligada a la racionalidad (Avenidaño Mancipe et al, 2015, p. 12).

Figura 1

Los 3 cerebros



Fuente: (“Los tres cerebros: reptiliano, límbico y neocórtex « Health Managing Consulting”, s/f)

B). - Cerebro reptiliano. Esta parte es la más antigua que tenemos o la que menos se ha desarrollado en la historia de la evolución del hombre. Su función es primordialmente intuitiva y se basa en la necesidad de supervivencia del ser humano.

C) Cerebro neocortex. Es la última capa de la evolución del ser humano, su principal función es la de controlar las emociones y tomar conciencia sobre lo que percibe el cerebro. Esta parte debería de ser el objetivo del trabajo de los diseños instruccionales o curriculares en las escuelas.

A partir de estos constructos, se observa que la clave del aprendizaje está en la conexión entre los hemisferios cerebrales, mediante actividades que generen una mayor cantidad de aprendizaje, la Secretaria de Educación Pública (2004), citada por Avendaño Mancipe et al (2015), propone las siguientes actividades:

A) La metáfora con una aplicación en la presentación de temas nuevos, estimulación de conocimiento, evocación de información, clasificación e integración de información.

B) Los pensamientos visuales permiten recordar información, efectuar funciones matemáticas, representación gráfica de conceptos, ampliación y comprensión del mismo.

C). - Fantasía colabora en la resolución de problemas, promueve la imaginación, creatividad, incrementa la motivación por aprender.

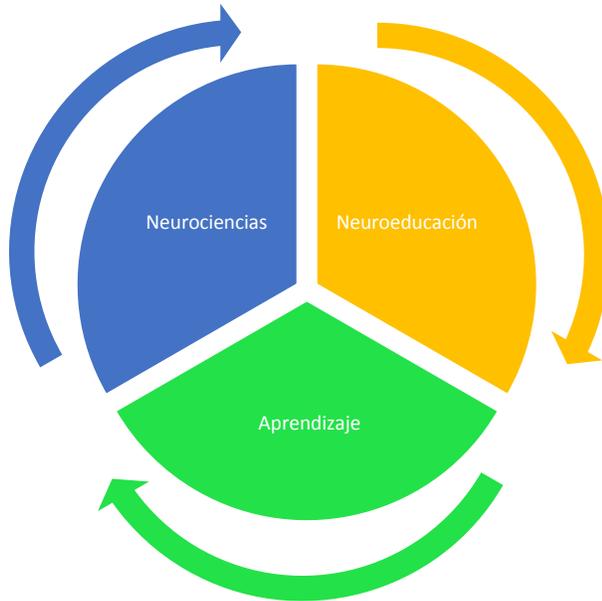
D).- Aprendizaje Multisensorial aplica la estimulación de la habilidad verbal para describir sensaciones, amplía el conocimiento sensorial.

E). - Experiencia directa Estimula un involucramiento personal, fomenta el conocimiento propio, habilidades interpersonales (p. 16).

Aún es incierto el saber la magnitud de estas actividades en el proceso de enseñanza aprendizaje, pero en poco tiempo se estará en condiciones de poder comprobar científicamente la eficiencia y grado de influencia sobre el aprendizaje. Sin embargo, es innegable que están sustentadas en hallazgos y que pueden ser hipótesis totalmente válidas.

Figura 2

La Neuroeducación



Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se comprende la importancia de la Neuroeducación para entender la función cerebral y generar una mayor cantidad de aprendizajes y, con ello, romper las fronteras del conocimiento y avanzar como sociedad.

Neuroeducación y aprendizaje significativo: binomio perfecto

Sobre aprendizaje significativo se ha escrito mucho en los últimos años, es un concepto que cualquier docente lo entiende y lo hace suyo en la praxis. A manera general, se entiende por aprendizaje significativo como aquel conocimiento útil para el alumno, quien a través de la motivación fundamenta su deseo por aprender un tema. Cabe resaltar la participación del área afectiva emocional en el deseo o motivación por aprender.

En las investigaciones de Andreu Pérez (2016), se advierte un marcado interés por fomentar el aprendizaje significativo a través del desarrollo de actividades artísticas que favorezcan el desarrollo de los alumnos, es decir, mediante proceso que le den significancia a lo aprendido. Y observa una clara y

directa relación entre la Neuroeducación y el aprendizaje por interés, al favorecer la creación de espacios y ambientes propicios para ello.

Por su parte los trabajos de Mora (2016), se centran en demostrar lo significativo del trabajo de las emociones en el aula, por la cercanía con el aprendizaje significativo. Haciendo especial énfasis en la curiosidad y los mecanismos de atención, para a partir de estas inferencias poder hacer de la Neuroeducación una ciencia consolidada que coadyuve al anhelo de una sociedad educada.

Por otro lado, las investigaciones Díaz (2016), hacen referencia que es posible obtener una mayor cantidad de aprendizaje producto de actividades de organización. Encontrándose una clara referencia a la aplicación de los principios de las neurociencias y Neuroeducación con el aprendizaje significativo.

A manera de conclusión, se puede demostrar el gran avance de las neurociencias y, en especial, de la Neuroeducación a comprender la forma de aprender del ser humano. Bajo estos enfoques, ahora se tienen bases sólidas para lograr una mejor educación, sin embargo, aún quedan grandes pendientes por descubrir y el cerebro sigue siendo un misterio para la humanidad.

Bibliografía

- Andreu Pérez, F. (2016). El aprendizaje emocionante a través del arte contemporáneo en educación infantil. *Proyecto de investigación*: Recuperado a partir de <https://digitum.um.es/jspui/handle/10201/47398>
- Avendaño Mancipe, J. F., & others. (2015). Avances de la neuroeducación y aportes en el proceso de enseñanza aprendizaje en la labor docente. Recuperado a partir de <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/6186>
- Battro, A. (2012). Neuroeducación: el cerebro en la escuela. *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación. Buenos Aires: El Zorzal*. [Links]. Recuperado a partir de http://wiki.laptop.org/images/c/ca/El_cerebro_en_la_escuela.final.doc
- Craviotto Herrero, J. (2015). Gestión de emociones en el aula. Estudio de caso. Recuperado a partir de <http://repositorio.ual.es:8080/jspui/handle/10835/3251>
- Díaz, C. R. B. (2016). Aplicación de los organizadores del conocimiento basado en el aprendizaje significativo para mejorar los niveles de comprensión lectora. *In Crescendo Educación y Humanidades*, 2(2), 160–167.
- Domínguez, D. V. P. (2015). Hacia una conceptualización dialógica de la neuroeducación. *Participación educativa*, 4(7), 133–142.
- Flórez, J. (2015). Discapacidad intelectual y Neurociencia. *Revista Síndrome de Down: Revista española de investigación e información sobre el Síndrome de Down*, (124), 2–14.
- Fuentes, A., & Risso, A. (2015). Evaluación de conocimientos y actitudes sobre neuromitos en futuros/as maestros/as. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, (06), 198.
- González Tapia, C. (2016). Neuroeducación y lingüística: una propuesta de aplicación a la enseñanza de la lengua materna. Recuperado a partir de <http://eprints.ucm.es/35929/>
- Los tres cerebros: reptiliano, límbico y neocórtex « Health Managing Consulting. (s/f). Recuperado el 15 de marzo de 2016, a partir de <http://www.healthmanaging.com/blog/los-tres-cerebros-reptiliano-limbico-y-neocortex/>
- Mayordomo Mas, J. M. (2015). Aportaciones de la neuroeducación a la enseñanza y aprendizaje de la tecnología. Recuperado a partir de <http://upcommons.upc.edu/handle/2117/83260>
- Mora, F. (2016). Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama. *Persona*, (18), 155–158.
- Mora, M. G. (2013). Aplicación de realidad virtual en la rehabilitación cognitiva. *Vínculos*, 10(1), 130–135.
- Rato, J. R., Abreu, A. M., & Castro-Caldas, A. (2013). Neuromyths in education: what is fact and what is fiction for Portuguese teachers? *Educational Research*, 55(4), 441–453.
- Redolar, D. (2002). Neurociencia: la génesis de un concepto desde un punto de vista multidisciplinar. *Rev. psiquiatr. Fac. Med. Barc*, 346–352.
- Reyes, M. N. (2016). Niveles de conocimiento sobre neurociencia y su aplicación en los procesos educativos. *In Crescendo*, 6(2), 104–113.

Salas Silva, R. (2003). ¿ La educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 155–171.

Valdivieso, L. B. (2015). Psicología cognitiva y neurociencias de la educación en el aprendizaje del lenguaje escrito y de las matemáticas. *Revista de Investigación en Psicología*, 17(2), 25–37.