

El currículum y las prácticas pedagógicas del docente de educación superior desde los aportes de la neurociencia.

(The curriculum and pedagogical practices of the higher education teacher from the contributions of neuroscience.)

Mgs. Marta Beatriz Cuevas Zárte

*Máster en gestión de la educación. Licenciada en Ciencias de la Educación
Universidad Nacional de Asunción, Paraguay .*

Páginas 1-11

Fecha recepción: 01-08-2017

Fecha aceptación: 01-09-2017

Resumen.

La variedad de cuestiones sin resolver en el proceso de enseñanza aprendizaje en instituciones educativas siguen siendo objeto de estudio. Los conocimientos entregados por la neurociencia encargada de estudiar el cerebro y como éste da origen a la conducta y aprendizaje constituyen una valiosa herramienta en el ámbito educativo (Maureira, 2.010). El objetivo de este artículo consistió en caracterizar aquellos aportes de la neurociencia dirigidas a la educación en dos vertientes: la renovación del currículum y prácticas educativas de docentes de educación superior. La metodología fue cualitativa, no experimental, descriptiva con base a fuentes como artículos de revisión e investigación. Se concluye que el profesional docente del presente siglo esta llamado inexorablemente a conocer, comprender y utilizar las nociones básicas sobre el sistema nervioso, estructura del cerebro, funciones de las neuronas y sus conexiones para con ello de forma tangible lograr progresos importantes en sus procesos educativos.

Palabras clave: neurociencia; educación; práctica; pedagógica; docente

Abstract.

The variety of unresolved issues in the teaching-learning process in educational institutions continues to be studied. The knowledge delivered by neuroscience in charge of studying the brain and how it gives rise to behavior and learning constitute a valuable tool in the educational field (Maureira, 2010). The aim of this article was to characterize the contributions of neuroscience aimed at education in two aspects: the renewal of curriculum and educational practices of higher education teachers. The methodology was qualitative, not experimental, descriptive based on sources such as review articles and research. It is concluded that the teacher of the present century is inexorably called to know, to understand and to use the basic notions about the nervous system, structure of the brain, functions of the neurons and their connections with it in a tangible way to achieve important progress in their educational processes.

Keywords: neuroscience; education; pedagogical; practice-teacher

Introducción.

Desde diversas disciplinas han surgido importantes avances en materia de educación, y de forma particular desde la neurociencia. La Neurociencia considerada como el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje (Salas, 2003). La comprensión del fenómeno del aprendizaje desde la perspectiva del quehacer docente resulta de interés fundamental al momento de seleccionar establecer estrategias y de manera intencional fijar los objetivos de aprendizaje, si el docente conoce e interpreta los aspectos neurocientíficos que aportan de forma positiva al dinámico proceso de enseñar, se puede dar por logrado un ambiente propicio para el proceso del aprender.

A pesar del vertiginoso avance de la ciencia y sus aportes a la mejora del acto educativo a la que se ha asistido en el siglo XXI aún quedan pendientes algunas cuestiones por resolver, como: ¿Cuál es la contribución de la neuroeducación en el establecimiento de las bases para entender el proceso de enseñanza aprendizaje por parte del docente? ¿En qué medida la neuroeducación aportaría al curriculum de formación de los docentes? ¿Cuál es la relación y los aportes recíprocos entre educación y neurociencia? ¿Qué aportes brinda la neurociencia a las prácticas educativas y pedagógicas del docente del siglo XXI?

Como objetivo, se pretende revelar aquellos aportes que desde la neurociencia se dirigen a dos vertientes: la renovación del curriculum y las prácticas educativas y pedagógicas de los docentes de educación superior, intentando establecer algunas líneas de reflexión acerca de los retos para la educación a partir de sus aportes.

Neurociencia.

Ante preguntas como: ¿por qué una persona aprende de manera diferente a otra?, ¿por qué de forma particular algunas personas se sienten atraídas hacia ciertos tipos de conocimientos? O ¿por qué conservamos la información de formas diferentes a otras personas?; son sólo algunos cuestionamientos que encuentran esclarecimiento en los estudios neurocientíficos y que de manera preponderante aporta significativamente en el proceso de enseñanza aprendizaje emprendida por el docente. "Lo más importante para un educador es entender a las neurociencias como una forma de conocer de manera más amplia al cerebro -cómo es, cómo aprende, cómo procesa, registra, conserva y evoca una información, entre otras cosas- para que a partir de este conocimiento pueda mejorar las propuestas y experiencias de aprendizaje que se dan en el aula. (Campos, 2010). El educador del siglo XXI está llamado de forma imperiosa no solo a conocer los aspectos neurocientíficos relacionados al acto de aprender de una persona, sino por sobre todo comprender y hacer uso de ellos en post del logro de las competencias que se espera los estudiantes desarrollen de forma intencionada y en coherencia con los perfiles de salida en el nivel de educación superior.

El aporte de la neurociencia cognitiva a la educación.

La Neurociencia Cognitiva es el conocimiento que estudia las relaciones mente-cerebro, los procesos mentales desde un abordaje interdisciplinario (Cumpa, 2004). Es relevante comprender la importancia de la Neurociencia cognitiva de manera a visualizar las disciplinas que determinan y conforman el nacimiento de la Neurociencia Cognitiva en los últimos diez años son la Neuroanatomía (Estructura cerebral macro y micro), la Neurofisiología (Funcionamiento cerebral), las Tecnologías de Neuroimágenes, las Ciencias Cognitivas (Psicología Cognitiva, Teoría de la Información, Teoría de Sistemas), la Etología. La Neurociencia Cognitiva se aplica en toda área en que una persona, interactuando con su ecosistema, necesite optimizar sus funciones, entre ellas el área educativa y su proceso de enseñanza-aprendizaje. Resultado de esa aplicación será la posibilidad de optimizar las capacidades potenciales neurocognitivos de las personas, mejorando el aprendizaje significativo, el pensamiento superior, el pensamiento crítico, la autoestima y la construcción de valores.

La Neurociencia Cognitiva permite en las personas optimizar el procesamiento de la información, desarrollar las inteligencias múltiples, el conocimiento y desarrollo de los sistemas representacionales, el desarrollo de los sistemas de memoria, la generación de significados funcionales, y el desarrollo de inteligencia emocional. Todo ello se expresa en la emergencia de un modelo cognoscitivo de enseñanza, caracterizado porque el profesor construye la información activamente con los alumnos (constructivismo); el profesor actúa como coordinador-mediador; comunicación pluridireccional (profesor alumno/ alumno-alumno); el profesor explora la individualidad de los alumnos (estilos de aprendizaje); existen múltiples inteligencias en los alumnos y, acorde a ellas, se enseña y aprende; se privilegia la memoria comprensiva para enseñar y evaluar; la realidad es el lugar principal de aprendizaje; cultiva la inteligencia analítica, práctica y creativa; el proceso de enseñanza-aprendizaje se implementa en contextos reales o similares a la realidad; el aprender a aprender en cualquier tema es el objetivo del aprendizaje; se induce la autonomía del alumno; se trata de reproducir la forma natural como aprende el cerebro; se induce el aprendizaje multisensorial; promueve el desarrollo intelectual y afectivo; la enseñanza del nivel de pensamiento superior es prioritario; es indispensable la articulación del conocimiento previo con el nuevo (aprendizaje significativo); se aprende para resolver problemas; el aprendizaje es una tarea placentera, la motivación es objetivo prioritario. Como vemos, hay fundamentos sólidos para recusar los modelos clásicos de enseñanza. Es decir, los nuevos modelos educativos del tercer milenio están directamente relacionados con la Neurociencia Cognitiva, encuadrada dentro del paradigma de la Ciencia Cognitiva, brindando nuevas teorías.

Renovación del curriculum de formación de docentes a partir de la neurociencia.

Gómez y Escobar (2015) mencionan que se hace imperativo incluir la asignatura de neuroeducación en todas las carreras de pedagogía con el fin de entregar a los

futuros educadores las bases necesarias para entender el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera tal, que puedan generar ambientes óptimos para el desarrollo académico y humano de sus estudiantes, basados en la conjunción de la biología del aprendizaje con la socialización en el aula. No es usual observar la inclusión efectiva de la asignatura de neuroeducación en el curriculum de los cursos de formación de docentes al menos en Paraguay, por lo general, está presente en programas del nivel de postgrado al que llega una cantidad exigua de profesionales; es menester instaurar los mecanismos de control de calidad de cursos y programas a objeto de actualizar sus contenidos y por ende, asegurar su pertinencia con los tiempos actuales.

En el mismo sentido, De la Barrera y Donolo (2009) expresan que la formación de docentes, psicopedagogos, psicólogos educacionales y todos aquellos profesionales que tengan una relación directa con la educación y los aprendizajes, deben recibir conocimientos en neurociencias y quienes trabajen en neurociencias deben tener contacto con los educadores en general. Parece imposible y hasta suena un tanto utópico, pero lo real es que los avances están cada vez más instalados en nuestra cotidianidad desde las universidades, tanto en el plano de docencia como en el de investigación habrá que atreverse a enfrentar este gran desafío. En efecto, de manera intranferible los actores educativos deben buscar la generación de espacios de fortalecimiento y crecimiento mutuo, dado que apuntan a la misma meta, una educación integral con estándares de calidad, que no solo les brinde a los estudiantes competencias profesionales de determinados ámbitos del saber, sino que por sobre todo, no pierda de vista la esencia de la educación humanizadora, aquella en la que se fortalecen los valores gestados en el núcleo familiar del niño en su tránsito por su formación a lo largo de la vida.

También, Grushka (2014) relacionan neurociencias, aprendizaje y currículo, con la propuesta de la interacción entre experiencia y neuroplasticidad cerebral como un vínculo de especial interés para el trabajo curricular. (Barrios-Tao, 2016). De hecho, considerando las bondades de adaptación del cerebro a los cambios o a su funcionamiento modificado a partir de las rutas que conectan a las neuronas, es de esperar aprovechar el cumulo de experiencia de un individuo en términos de conocimientos previos capaces de ser asociados a nuevos saberes y otorgarles sentido y utilidad de aplicación en su vida cotidiana y profesional.

En la misma línea, se reconoce que los esfuerzos educativos centrados en el diseño curricular, olvidan que hay una correlación entre las funciones superiores cerebrales y el grado de desarrollo asociados a la corteza, y específicamente, que la eficiencia depende de los patrones de la organización citoarquitectónica. El hecho de que las prácticas de enseñanza no estén centradas en educar al cerebro como variable interviniente no quiere decir que esté ausente (Benaros, Lipina, Segretin, Hermida y Colombo, 2010), pero implica olvidar al actor principal de la educación; es por eso que se ha propuesto una educación basada en la necesidad cerebral, ya que los conocimientos neurocientíficos no contradicen las teorías del aprendizaje, al contrario, las fundamentan (Goodin, 2013). En este sentido, se resalta de

sobremanera el aporte de la neurociencia al quehacer educativo, por cuanto, en la medida en que el docente se encuentre actualizado y capacitado en dicho ámbito, podrá hacer uso de sus conocimientos en procura de la mejora continua de su práctica educativa.

Igualmente, Zadina (2015) expresa que la neurociencia educativa puede reformar el currículum educativo y proporcionar a los educadores una serie de estrategias basadas en la neurociencia si la persona que realiza el traspaso de conocimiento ha sido convenientemente formada tanto en ciencia como en educación -una situación que por lo que se da en muy pocos casos. En efecto, a raíz de ésta necesidad se vienen impulsando desde la política de ciencia la enseñanza con enfoque de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) modelo recurrente en países europeos como España y que ha migrado a Latinoamérica en procura de insertar modelos pedagógicos del abordaje de la ciencia que incluya el tratamiento de los contenidos disciplinares en conjunción con los avances científicos.

La relación y los aportes recíprocos entre educación y neurociencias.

Battro (2001) sostiene que aún es muy pronto diseñar aplicaciones sistemáticas de las neurociencias cognitivas en la educación, pero expresa que es una ventana importante a tener en cuenta en el estudio de la enseñanza y el aprendizaje. La incorporación de estrategias que contribuyan a la formación integral de los estudiantes parece ser alcanzable en la actualidad de la mano de la neurodidáctica que ofrece un sinnúmero de posibilidades al docente.

En la misma línea, Blakemore y Frith (2005) afirman que actualmente la educación favorece los modos de pensar de hemisferio izquierdo, es decir, procesos cognitivos lógicos, analíticos, abstractos, secuencial, históricos, explícito y objetivo, al mismo tiempo que quita importancia a los modos de pensar que involucran procesos cognitivos más creativos, intuitivos, emocionales y subjetivos, propio de hemisferio derecho. En efecto, a partir de ésta experiencia se debe propiciar el desarrollo de los procesos creativos, de ahí que las estrategias de enseñanza aprendizaje que inciten al estudiante a aprender por descubrimiento, a idear soluciones creativas a casos planteados por el docente que reflejen de manera muy cercana la realidad que enfrentara en el mundo profesional.

Así mismo, en el 2007, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), reportó una sugerente propuesta conclusiva para configurar la relación y los aportes recíprocos entre educación y neurociencias. La neurociencia por sí sola no puede proveer el conocimiento necesario para diseñar enfoques eficaces para la educación, y, por lo tanto, la neurociencia educacional no habrá de consistir en insertar técnicas basadas en el cerebro dentro de las aulas. Más bien, se debe establecer una relación recíproca entre la práctica educacional y la investigación acerca del aprendizaje, que es análoga a la relación entre la medicina y la biología. Esta relación recíproca habrá de sostener el flujo bidireccional continuo de información necesario para dar soporte a una práctica educacional informada

sobre el cerebro y basada en la investigación. De lo expresado por esta organización, se destaca la necesidad de manejar diligentemente los aportes de la neurociencia a la educación, por cuanto, requiere del establecimiento de un andamiaje preciso entre diversas áreas del saber.

Además, Mora (2007) aseguraba ya que los grandes adelantos de la tecnología de la neuroimagen venían liderando importantes avances en todas las áreas del desarrollo y disciplinas del conocimiento humano, al punto de referir a un nuevo marco de organización social denominado neurocultura o cultura basada en el cerebro. La nueva tecnología de neuroimagen ha permitido estudiar el comportamiento de la neurofisiología ante numerosas situaciones de aprendizaje, al igual que analizar las reacciones más exitosas frente a estímulos determinados. (Gómez y Escobar, 2015). Es de reconocer que los avances en términos de neuroimagen han colaborado notablemente en el descubrimiento o esclarecimiento de situaciones de aprendizaje del ser humano desconocido hasta no hace mucho, lo que ha posibilitado a los profesionales de la educación un aprovechamiento efectivo de los nuevos conocimientos para la mejora sustancial de los procesos de enseñanza y niveles de aprendizaje.

También, Goodin (2013) acerca de la investigación neurocientífica sugiere que las capacidades humanas, dependen de la arquitectura de redes neuronales, la cual se relaciona con el espacio donde se desarrolla el cerebro y depende de la estimulación del medio, moldeando de manera particular cada estructura, algunas sobreexpuestas a estímulos que impiden el desarrollo de otras, bajo dos supuestos: la ley del más fuerte y el uso relacionado con las respuestas ambientales. De tal suerte que bajo esta perspectiva, no se puede hablar de educación normalizada y mucho menos soportar la idea de que todos aprenden de la misma forma. Por consiguiente, es imperativo reconocer la inividualidad de los sujetos en su modo de construir su aprendizaje y el rol del docente como facilitador del ambiente propicio para el mismo y la consecuente selección oportuna de las estrategias de aula adecuadas a la intencionalidad de la enseñanza.

En el mismo sentido, Goswami (2015) afirma que la neurociencia como campo nos ofrece oportunidades únicas para poder estudiar y comprender los mecanismos causales del desarrollo, resalta además, que en la medida que mejoremos nuestra comprensión de los mecanismos causales del desarrollo a nivel sensorial en todo el cerebro, podremos estudiar cómo se relacionan entre sí esos mecanismos de aprendizaje y desarrollo para dar lugar a diferencias individuales en los logros educativos. Esta reflexión objetiva del autor refuerza la necesidad de que el docente se involucre en conocer cómo aprende el individuo de manera tal que de forma integral considere tanto, el cómo enseñar, como también, en qué ambiente hacerlo.

Además, la neurociencia también ha permitido establecer que la maduración cerebral en el humano abarca las dos primeras décadas de vida. En este aspecto insisten Lipina y Segretin (2015) en que a los tradicionales "primeros 1000 días" de vida como período de suma importancia para el desarrollo cerebral de una persona habría que

añadir otros 6000 días más. La relevancia de esta cuestión es capital para las políticas educativas y de prevención del fracaso escolar y el desarrollo cognitivo y emocional del niño (Martín, 2015). En consecuencia, desde los espacios de intercambio de experiencia y toma de decisiones del ámbito educativo es menester impulsar la inclusión de estos resultados basados en estudios científicos en las políticas educativas destinados a salvaguardar el derecho a la educación con cobertura integral independiente a las condiciones socioeconómicas y culturales de los alumnos.

Aporte de la neurociencia a prácticas educativas y pedagógicas de los docentes de educación superior.

En el ámbito del quehacer docente y el aporte de la neurociencia a sus prácticas educativas y pedagógicas en el nivel de educación superior; en palabras de Gómez y Escobar (2015), se hace necesario la toma de conciencia sobre la manera en como concebimos el conocimiento puesto que éste no es tan solo un objeto que alguien pueda dar, sino que posee una estructura neuronal que cada individuo construye en su propio cerebro y, por tanto no es algo tan simple como transferir información de forma directa de una persona o grupo a otra(s). Lo que sí es posible y deseable, y en esto consiste al menos en parte la enseñanza, es ayudar a que cada persona cree su propia estructura neuronal. En este sentido, se hace necesario superar el aislamiento laboral entre neurocientíficos, psicólogos, educadores y pedagogos; tal como lo afirma, Gómez y Escobar (2015) la literatura científica empieza a vislumbrar como uno de los limitantes de importancia es el divorcio entre el trabajo de neurocientíficos y pedagogos y viceversa”.

Con las nuevas tecnologías para “leer” el cerebro, hoy es posible saber por ejemplo que pasa durante la lectura en el cerebro y cómo podemos mediante métodos educativos remediar dificultades de lectura. Avances en neurociencia están abriendo nuevas perspectivas en el diagnóstico e intervención de las dificultades lectoras. López (2009). En este sentido, el trabajo en equipo entre profesionales logopedas, pedagogos, psicólogos y docentes se hace necesario para posibilitar al estudiante con problemas de aprendizaje a mejorar su desenvolvimiento a través de un diagnóstico minucioso que propicie una intervención eficaz de la dificultad; se conoce de numerosos casos donde los resultados han sido muy alentadores, lo que invita a seguir en la línea de perfeccionar el trabajo de profesionales intervinientes en el ámbito escolar a través de capacitaciones constantes.

Entre las aplicaciones en el aula de clase a partir de los aportes de la neurociencia que todo docente debe conocer se menciona el expresado por Medina (2008), quien sugiere que una adecuada atención se puede mantener por un lapso de 10 minutos. (Franco, 2013). Sobre la base de las consideraciones anteriores, para enseñar teniendo al cerebro como protagonista y concordando con Aldana (2013), deben seguirse tres claves para que pueda facilitarse el aprendizaje de la información pedagógica: En primer lugar, hacerse novedosa, en segundo lugar, repetirla de diversas maneras, contribuyendo a que el estudiante elabore la información, desde

distintas perspectivas, repitiendo la información que se desea asimilar; y finalmente, engañar. Esta última, implica hacerle creer al cerebro, que va a aprender otro tipo de información, para que esté sin predisposiciones. (Botero, s.f.). Sin duda alguna estas claves son muy importantes para el docente, quien debe hacer uso de las mismas de manera creativa y pertinente para el desarrollo de competencias en sus estudiantes.

En la misma línea, Geake (2011) ha formulado una propuesta, a partir de la nueva ciencia de la educación, pues según sus palabras esta es quien debe fijar la agenda de la neurociencia educativa a partir de cuatro objetivos destinados a ayudarnos a: comprender el proceso educativo; a resolver los trastornos de aprendizaje de origen neurológico; a mejorar los procesos de aprendizaje y a ampliar las posibilidades de la inteligencia humana, sugiriendo nuevos métodos y validando los que la pedagogía elabora; a establecer sistemas eficaces de interacción entre cerebro y nuevas tecnologías. Marina (2012). La propuesta del autor ayuda a centrar la atención en aspectos de interés de la educación desde la neurociencia, sobre todo, hace un llamado a la reflexión de lo que se debe considerar a partir de los avances, pues ante tanta información que circula en esta era del conocimiento es complejo prestar el debido interés a aquello que realmente importa y sobre todo aporta; el proceso de validación de los hallazgos es un punto crucial para objetivar el quehacer educativo.

También, De la Barrera y Donolo (2009), menciona que el cerebro aprende y se modifica toda la vida, razón por la cual la universidad también se convierte en una instancia de promover un ambiente efectivo de la enseñanza, donde los objetivos y las metas de nuestros alumnos dependerán de las tareas académicas, en tanto, estas sean más significativas, con sentido, importantes, útiles, etc., permitirán aprender comprensivamente generando nuevas conexiones y modificando las sinapsis cerebrales. Se hace necesario, por tanto, tomar las palabras del autor y dirigir los esfuerzos en la capacitación continua del docente, reconociendo su crucial papel en la organización intencionada de sus clases, la selección adecuada de estrategias de aula y tareas de aplicación de la teoría, sin olvidar la comprobación de nuevos saberes.

Igualmente, Gruart (2014) menciona que el aprendizaje como punto de interés común, tanto de neurociencias como de educación, se desarrolla en las dos áreas. Mientras que las neurociencias buscan comprender sus bases cerebrales, para la educación el aprendizaje es un punto de llegada que debe ser mejorado permanentemente, a partir de lenguajes comunes e intercambio de preguntas y datos. Barrios-Tao (2016). El autor enfatiza la mirada hacia la necesidad de considerar que el aprendizaje es un proceso, un ciclo que termina luego de un planeamiento y organización intencionada del docente y que a la vez implica un nuevo comienzo sobre la base de lo aprendido como conocimiento previo.

También, Buxarrais y Martínez (2015), afirman que es imprescindible que las acciones y planteamientos pedagógicos sean respetuosos con la individualidad de cada cerebro, a la vez que se engloben en paraguas comunes de justicia y solidaridad social, pues aún quedan muchas limitaciones por superar para que la

relación entre neurociencia y educación sea realmente fructífera. En este sentido, la equidad en el ámbito educativo se hace presente como un llamado inexorable a la educación

Conclusión.

Arribar a una conclusión respecto a los objetivos trazados en un tema tan complejo como la neurociencia es un verdadero desafío al constituirse en una temática en pleno auge y en tránsito vertiginoso de nunca acabar; no obstante las líneas de coincidencia entre la literatura y la reflexión de la investigadora convergen en que los educadores requieren conocer, comprender y sobre todo hacer uso de las nociones básicas sobre el sistema nervioso, la estructura del cerebro en sus aspectos centrales, así como, las funciones de las neuronas y sus conexiones; con ello se espera que de forma tangible se observen progresos importantes en sus procesos educativos observables en sus prácticas educativas y pedagógicas.

Así mismo, el docente universitario está llamado a asumir su compromiso con la educación continua y actualización en los últimos avances de la neurociencia, como agente de cambio del medio en el que se desenvuelve debe proponer la inclusión de las asignaturas como neurodidáctica y neuroeducación al curriculum de formación de docentes, en la seguridad que estas puedan aportar al desarrollo de renovados modelos didácticos y pedagógicos que integren las bondades del cerebro humano en términos de raciocinio, emociones, creatividad y un sinfín de posibilidades incluso aún por descubrirse.

El ejercicio de liderazgo por parte del docente, tanto en su lugar de actuación profesional como en los espacios compartidos con otros profesionales posibilitara la socialización e inclusión de los avances neurocientíficos en la educación integral de las personas con base en los aportes de las disciplinas científicas que aportaran para su eficiente desempeño.

Sus prácticas educativas y pedagógicas deben contemplar el suministro de insumos pertinentes para el acto educativo en aula dirigidos a propender en los estudiantes el logro de capacidades intelectuales y sociales que lo hagan mejores personas.

En definitiva, las investigaciones realizadas en el campo de la neurociencia han demostrado acabadamente su contribución a los procesos educativos y al hallazgo de propuestas validas a situaciones problemáticas relacionadas con el aprendizaje, destacando entre tantos autores que defienden los aportes de la neurociencia a la educación las palabras de Rico y Puentes (2016) es fundamental el aporte de las neurociencias para alcanzar la excelencia en la educación. El camino que hay que seguir para llegar a esta meta no es otro que el compromiso con el progreso de la educación, el trabajo interdisciplinar que haga compatible la educación con el funcionamiento del cerebro y la investigación en el aula como una práctica normal de la actividad docente.

Bibliografía.

- Aldana, H. (2013). *La neuroeducación y su impacto en el aula*. Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- Barrios-Tao, H. (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. *Educ. Educ.* Vol.19 N°3. Pp. 395-415.
- Battro, A. (2001). El Cerebro, la mente y el espíritu: El aporte de las neurociencias cognitivas. Conferencia Embajada de la República Argentina. Noviembre de 2001. Roma. *NeuroLab*. Buenos Aires Argentina.
Recuperado <http://www.marin.edu.ar/neurolab/site2005/docs/cme2001.doc>
- Benarós S, Lipina SJ, Segretin MS, Hermida MJ, Colombo JA. Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Rev Neurol* 2010; 50: 179-86.
- Botero, A. (s.f.). Neuroeducación ante los retos de la educación para el desarrollo humano. *Colección Académica de Ciencias Sociales*. Vol 1, No. 2. Universidad Pontificia Bolivariana. Seccional Palmira
Recupera de <http://www.marin.edu.ar/neurolab/site2005/docs/cme2001.doc>
- Blakemore, S. y Frith, U. (2005). El cerebro de aprendizaje: lecciones para la educación: un resumen. Instituto de Neurociencia Cognitiva, Universidad de Londres, Reino Unido. *Blackwell Publishing*, Ltd. April, 2005.
- Buxarrais, M.R. y Martínez, M. (2015). Retos educativos para el siglo XXI. Autonomía, responsabilidad, neurociencia y aprendizaje. (Eds.). *Estudios sobre educación*. 238-240. Barcelona: Octaedro.
- Campos, A. (2010) Neurociencia: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano". *La Educación*, 2010, 143: 1-14.
- De la Barrera, M., Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*, 10, 4: 1-18.
- Franco Corso, S.J. (2013). Educación basada en el cerebro. *Med. UNAB* 2.013. Vol. 16/1. 34-38. Abril-Julio 2013.
- Geake, J. (2011). Conectividad neural y creatividad intelectual: acerca de dotados, savants y estilos de aprendizaje. En S. Lipina y M. Sigman (Eds.) *La pizarra de Babel. Puentes entre neurociencia, psicología y educación*. (Pp. 195-210). Buenos Aires: Libros del Zorzal
- Gómez Cumpa, J. (2004). *Neurociencia Cognitiva y Educación*. Perú: Fachse.
- Gómez, J., Escobar, M. (2015). *Neurodidáctica y educación. Una aproximación desde las humanidades incluyendo la literatura*. Universidad Militar. Barcelona: España.
- Goodin, A. (2013). Arquitectura cerebral como responsable del aprendizaje. *Revista Mexicana de Neurociencia*. Marzo-Abril, 2013; 14(2): 81-85. Recuperado de http://www.academia.edu/19419399/La_arquitectura_cerebral_responsable_del_proceso_de_aprendizaje
- Goswami, U. (2015). Original: Neurociencia y Educación: ¿podemos ir de la investigación básica a su aplicación? Un posible marco de referencia desde la investigación en dislexia. *Psicología Educativa*, 21(Neuroscience and education: We already reached the tipping point [Neurociencia y educación:

- ya hemos alcanzado el punto crítico)), 97-105. doi: 10.1016/j.pse.2015.08.002
- Grushka, K., Donnelly, D., Clement, N. (2014). Digital Culture and neuroscience: A conversation with learning and curriculum. *Digital Culture & Education*, 6 (4), 358-373.
- Leria, F. (2017). *Incorporación de la orientación contemplativa en la práctica educativa del siglo XXI*. Universidad de Atacama: Chile.
- López, C. (2009) Aportaciones de la Neurociencia al aprendizaje y tratamiento educativo de la lectura. En Aula. *Revista de pedagogía de la Universidad de Salamanca*. 47-79 España.
- Marina, J. (2012). Neurociencia y educación. *Revista del Consejo Escolar del Estado*. La investigación sobre el cerebro y la mejora de la educación. Segunda Época/Vol.1/Nº1/2.012.
- Martín-Loeches, M. (2015). Neuroscience and education: We already reached the tipping point. *Psicología Educativa*, 21(2), 67doi:10.1016/j.pse.2015.09.001
- Maureira, F. (2010). Neurociencia y Educación. *Exemplum*. 3: 267-274.
Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/271328225>
- Mora, F. (2007). *Neurocultura. Una cultura basada en el cerebro*. Madrid: Alianza.
- Rico Calvano, F., Puentes Roza, P. (2016). Las neurociencias para el abordaje de la didáctica de las finanzas. *Psicogente*, 19(35), 161-176. doi:10.17081/psico.19.35.1216
- Salas, R. (2003) ¿La educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios Pedagógicos*, 2003, 29: 155-171.
- Zadina, J. N. (2015). Original: The emerging role of educational neuroscience in education reform. *Psicología Educativa*, 21(Neuroscience and education: We already reached the tipping point [Neurociencia y educación: ya hemos alcanzado el punto crítico]), 71-77. doi: 10.1016/j.pse.2015.08.005