

**APORTES DE LA
NEUROCIENCIA PARA EL
APRENDIZAJE****Autora: Mogollón N.****RESUMEN**

La presente investigación destaca la vinculación de la neurociencia con la educación, principalmente sus aportes al proceso de aprendizaje. Esta búsqueda se propone hacer consideraciones desde contextos de aprendizaje universitarios referidos a factores relacionados con la neurociencia. Los años noventa se caracterizaron por los estudios del cerebro, y en este milenio se encuentra abierto el debate de las implicaciones de tales estudios en ámbitos educativos. Los investigadores sostienen que a través de una conciencia de las diferencias y las similitudes entre la educación y la neurociencia, será posible lograr una fundamentación común necesaria para una ciencia integrada de la educación, el cerebro y el aprendizaje. Los avances de la neurociencia han consentido develar los mecanismos cerebrales que hacen posible aprender, recordar y grabar información de manera permanente en el cerebro. Entre los requisitos para la innovación pedagógica y transformación de los sistemas educativos es preciso que todo educador entienda cómo aprende el cerebro; procesa la información; y controla las emociones. Esta presentación permitirá fortalecer una investigación en proceso, poner a disposición información sobre hallazgos neurocientíficos y de aprendizaje y por otra parte, propiciar la actualización de saberes en disertaciones académicas y publicación de artículos en revistas científicas y de divulgación.

PALABRAS CLAVE:Neurociencia, aprendizaje,
educación

INTRODUCCIÓN

La Neurociencia no sólo debe ser considerada como una disciplina, expone Salas (2003), sino también como el conjunto de ciencias cuyo objeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje. El propósito general de la Neurociencia es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana.

El término “Neurociencias”, afirma Beiras (1998), hace referencia a campos científicos y áreas de conocimiento diversas que, bajo distintas perspectivas de enfoque, abordan los niveles de conocimiento vigentes sobre el sistema nervioso. Se hace Neurociencia, desde perspectivas totalmente básicas, como la propia de la Biología Molecular, y también desde los niveles propios de las Ciencias Sociales. La Neurociencia representa la suma de esos enfoques.

Según Friedrich y Preiss (2003), se reconoce que si el aprendizaje es el concepto principal de la educación, entonces algunos de los descubrimientos de la Neurociencia pueden ayudarnos a entender los procesos de aprendizaje de los estudiantes y, en consecuencia, a enseñarles de manera más apropiada, efectiva y agradable. En ese sentido se entiende la afirmación de Wolfe (2001) de que el descubrimiento más novedoso en educación es la Neurociencia o la investigación del cerebro; un campo que hasta hace poco era extraño a los educadores.

Acerca de los Aportes de la Neurociencia para el Aprendizaje

Hace más de dos décadas, la Neurociencia centrada en el estudio del sistema nervioso y el cerebro desde aspectos estructurales y funcionales, han posibilitado una mayor comprensión acerca del proceso de aprendizaje. Las investigaciones utilizando neuroimágenes viabilizaron un mayor conocimiento sobre las funciones

cerebrales superiores y complejas, como el lenguaje, la memoria y la atención, las cuales son estimuladas, fortalecidas y evaluadas día tras día en los centros educativos de todo el mundo.

La neurociencia examina campos diversos, tales como la operación de neurotransmisores en la sinapsis; los mecanismos biológicos responsables del aprendizaje; el control genético del desarrollo neuronal desde la concepción; la operación de redes neuronales; la estructura y funcionamiento de redes complejas involucradas en la memoria, la percepción y el habla.

Aprender es un proceso innato del ser humano, siempre estamos en constante aprendizaje. Este proceso adquiere mayor relevancia cuando se traduce en el plano educativo, en la escuela, en la Universidad. Sin embargo, durante el proceso de aprendizaje los individuos enfrentan algunas dificultades para alcanzar las competencias.

Actualmente, el estudio de la conducta y de los hábitos del ser humano, así como del funcionamiento

completo del cerebro, ha permitido encontrar algunas respuestas y ha coadyuvado a una mejor implementación de esquemas de trabajo académico e investigativo en el campo educativo. Los avances de la neurociencia han consentido develar los mecanismos cerebrales que hacen posible el aprender, el recordar y el grabar la información de manera permanente en el cerebro.

En el proceso de aprendizaje es necesario valorar dos (2) puntos relevantes, en primera instancia, el estado de ánimo del estudiante o la predisposición que éste tenga hacia la captación de una información novedosa. Si el estudiante está contento, la información recibida será aprendida con mayor facilidad, en situación contraria las explicaciones del docente aun cuando sean de calidad quedarán como información sin procesamiento y adquisición de conocimiento.

En segundo lugar está la metodología, es decir, las estrategias de enseñanza/aprendizaje empleadas durante el acto docente para cautivar la atención del aprendiz. En este

sentido, Ausubel (2002) postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de los conocimientos que posee el aprendiz en su estructura cognitiva, es una construcción, en la cual conviene conectar la estrategia didáctica con las ideas previas del alumno, presentar la nueva información y subsumirla con la ya interiorizada.

Según Judy Willis (2008), neurocientífica e investigadora de la relación entre educación y neurociencia estas premisas constituyen los puntos focales para un óptimo aprendizaje. Son las emociones las que conducen la memoria, esto significa que si las emociones son placenteras, el rechazo a la información novedosa será menor y por ende, el aprendizaje más efectivo.

Sobre la base de las ideas expuestas, destaca la teoría de Ausubel (ob.cit.) la cual se ocupa del aprendizaje significativo, entendido como el proceso por el que se relaciona la nueva información con algún aspecto relevante existente en la estructura cognitiva del individuo

(Novak 1998), que se produce cuando una nueva información (concepto, idea, proposición) adquiere significados para el aprendiz a través de una especie de anclaje en aspectos relevantes de la estructura cognitiva del individuo, con determinado grado de claridad, estabilidad y diferenciación. Una información posee significado lógico o potencial si sus elementos están organizados en una estructura, de tal forma que sus partes se relacionen entre sí de modo no arbitrario.

El cerebro agiliza el aprendizaje mediante la incorporación de esquemas, mapas, gráficos y cualquier otra herramienta que permita la formalidad y el orden, esta información mostrada de forma organizada y estructurada incorpora una actitud positiva para captar la atención del educando. Dicha información se maximiza cuando ésta se relaciona con aprendizajes previos, es decir, vivencias personales que los estudiantes tienen y que permiten entender mejor lo aprendido.

Señala Willis (ob.cit), toda información novedosa, antes de ser aprendida, debe pasar por tres (3) importantes filtros en nuestro cerebro. Estos filtros favorecen la discriminación y la atención del cerebro a lo que realmente le interesa absorber como aprendizaje. Los filtros están presentes en el sistema de aprendizaje RAD, ellos son: el sistema reticular de activación (RAS), el filtro positivo de la amígdala y la intervención de dopamina. Cada uno se determina por las emociones, si son positivas, el acceso de la novedad al cerebro se realizará con mayor rapidez. Si el cerebro detecta estrés puede combatir y bloquear la información.

Los educadores tienen la responsabilidad de captar la atención del educando con la mayor variedad de posibilidades para aprender, si busca estimular la satisfacción de éste en el acto docente. La transferencia de información estructurada a través de medios agradables, permitirá que el estudiante capte la información placenteramente. Gracias al aporte

de la neurociencia la actividad didáctica puede dejar de ser rutinaria, debido al abanico de estrategias que los docentes pueden desplegar para impartir sus clases.

El aprender es un proceso por el cual se adquiere una determinada información y se almacena para poder usarla cuando hace falta. Desde la Neurociencia aplicada a la Educación se sustenta que hay dos (2) tipos de aprendizajes: uno de corta duración y otro de larga duración. El primer modelo se usa para recordar lista de acciones sencillas, cosas que no necesitan estar recordándose continuamente. El segundo modelo sirve para memorizar conocimientos que vayan a utilizarse habitualmente, pero muchas veces se estudia y se almacenan las cosas en la memoria a corto plazo que corre el riesgo de olvidarlo todo en determinado momento. Cuando se estudia de manera continua las conexiones neuronales se fortalecen y el estrés mental es menor.

El aprendizaje cambia la estructura física del cerebro, es decir,

que se fortalece con el ejercicio mental; aún más, estudiar organiza y reorganiza la mente, el ejercicio mental cambia nuestro modo de percibir y comprender la realidad. La neurociencia está empezando a iluminar el campo de la educación y el aprendizaje, lo que tiende a mejorar en el futuro todo lo que abarca el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los elementos acerca del aprendizaje y el desarrollo han convergido para formar un cuadro más completo de cómo ocurre el desarrollo intelectual. La clarificación de algunos de los mecanismos del aprendizaje por la Neurociencia ha sido mejorada por la llegada de tecnologías de imágenes no invasivas, las cuales han permitido la observar directamente este proceso.

Algunos descubrimientos, fundamentales de la Neurociencia, en particular de la Neurociencia cognitiva, entendida como el estudio de las bases neurales de la cognición que comprende procesos intelectuales superiores: pensamiento, memoria, atención y

procesos de percepción complejos, están expandiendo el conocimiento de los mecanismos del aprendizaje humano hacia la idea de que: a) el aprendizaje cambia la estructura física del cerebro; b) esos cambios estructurales alteran la organización funcional del cerebro, es decir, el aprendizaje organiza y reorganiza el cerebro; c) diferentes partes del cerebro pueden estar listas para aprender en tiempos diferentes; d) el cerebro es un órgano dinámico, moldeado en gran parte por la experiencia.

La organización funcional del cerebro depende de la experiencia y se beneficia positivamente de ella (Bransford, Brown y Cocking 2000), asimismo, Sylwester (1995 y 1998) precisan que el cerebro es moldeado por los genes, el desarrollo y la experiencia, pero él moldea sus experiencias y la cultura donde vive; e) el desarrollo no es simplemente un proceso de desenvolvimiento impulsado biológicamente, sino que es también un proceso activo que obtiene información esencial de la

experiencia. Visto así, la Neurociencia discierne preguntas de gran interés para los educadores, entre ellas, ¿Cómo pasar de la teoría e investigación del cerebro a la práctica en el aula y a las políticas educativas? ¿Es necesario saber cómo actúa nuestro cerebro cuando aprendemos? ¿Cuál es hasta el momento la real dimensión de los aportes neurocientíficos a la educación, desde su hacer investigativo? ¿Están claras, o realmente existen, las preguntas que la educación tiene que hacer a las neurociencias, para que esta última adquiera la trascendencia que las ciencias cognitivas tienen ya hoy en día en las ciencias de la educación?

Es oportuno recordar y enumerar los principios del aprendizaje del cerebro, publicados por primera vez por Caine y Caine en 1989. Se observa que el principal objetivo de estos autores fue sintetizar la investigación proveniente de muchas disciplinas en un conjunto de principios de aprendizaje del cerebro que sirvieran de fundamento

para pensar acerca del aprendizaje. Los principios dejan sitio para la continua nueva información que provenga de campos, tales como, la Neurociencia, la Psicología Cognoscitiva, la Neuroeducación.

Los principios de aprendizaje del cerebro según Caine y Caine (1997) son los siguientes: 1. El cerebro es un complejo sistema adaptativo. 2. El cerebro es un cerebro social. 3. La búsqueda de significado es innata. 4. La búsqueda de significado ocurre a través de "pautas". 5. Las emociones son críticas para la elaboración de pautas. 6. Cada cerebro simultáneamente percibe y crea partes y todos. 7. El aprendizaje implica tanto una atención focalizada como una percepción periférica. 8. El aprendizaje siempre implica procesos conscientes e inconscientes. 9. Tenemos al menos dos maneras de organizar la memoria. 10. El aprendizaje es un proceso de desarrollo. 11. El aprendizaje complejo se incrementa por el desafío y se inhibe por la amenaza. 12. Cada

cerebro está organizado de manera única.

Caine y Caine (2003) sostienen que hay tres (3) elementos interactivos de enseñanza que emergen de sus principios y que pueden perfectamente aplicarse en el proceso de aprendizaje/enseñanza: (a) la inmersión orquestada en una experiencia compleja: crear entornos de aprendizaje que sumerjan totalmente a los educandos en una experiencia educativa; (b) el estado de alerta relajado: eliminar el miedo en los estudiantes, mientras se mantiene un entorno muy desafiante y (c) el procesamiento activo: permitir que el discípulo consolide e interiorice la información procesándola activamente.

A modo de conclusión o reflexión; el cambio fundamental en la educación, requiere de un educador, que asuma un nuevo rol y se prepare para accionar desde la postura de la neurociencia. Este enfoque propone a un educador, un modificador cerebral, que pueda cambiar con su práctica la estructura, la química y la actividad

eléctrica del cerebro. Entonces, sí el facilitador tiene conocimiento de la química cerebral, inmediatamente, puede cambiar de estrategia y promover una actividad de aprendizaje significativo para activar la producción de serotonina la cual actúa como freno, o inhibidor de la conducta agresiva y violenta. El cambio fundamental dentro de la educación, es que el educador se prepare para el hacer docente desde los aportes de la neurociencia como disciplina multidisciplinar.

El docente universitario se apropia del conocimiento y el hacer pedagógico a través de la práctica para formar un ser complejo; en estos tiempos de postmodernidad el joven participante en las carreras universitarias debe desarrollar competencias no sólo para el trabajo sino para la socialización de éste, es donde la neurociencia, a través de su estudio, aporta estrategias a los educadores involucrados en la neuroeducación.

La neuroeducación consiste en aprovechar los conocimientos

sobre el funcionamiento cerebral para enseñar y aprender, ayuda a entender el aprendizaje mediante la visualización, la imitación y la observación; este rasgo del hecho pedagógico hace visualizar un conjunto cada vez más complejo tanto a nivel de los medios como de los métodos; involucra una organización universitaria comprometida con desarrollo del talento humano próximo a insertarse en la diversidad de la sociedad.

Para Wolfe (2001), la neurociencia provee información básica para la toma de decisiones en estrategias de trabajo en el aula y considera que es una de las dimensiones fundamentales para alcanzar un proceso pedagógico pertinente y significativo.

A nivel institucional es imperativo incorporar la neurociencia en apoyo a la formación de los docentes y su impacto en el día a día de las aulas, una formación y transmisión de los conocimientos y desarrollo de contenidos fundamentados en los aportes

neurocientíficos, bajo un marco de alta calidad e innovación, lo que permitirá a los docentes y educandos tener un acercamiento de las Neurociencias, con sus dominios biológico, emocional, cognitivo, social y las funciones ejecutivas del trabajo en el aula. Este desarrollo permitirá avanzar en las misiones institucionales que buscan contribuir a la transformación de la educación y al desarrollo humano.

En la actualidad, frente a los avances observados en el campo de la neurociencia educacional, es un requerimiento fundamental para un educador entender las bases neurales que subyacen al aprendizaje, la memoria, las emociones, la percepción, entre otras funciones cerebrales, para promover mejores políticas públicas educativas y mejores prácticas pedagógicas, lo que le permitirá, sin duda, la transformación del aprendizaje y en fin último, la educación.

En definitiva, para aprovechar plenamente de la investigación del cerebro, entendida la Neurociencia como un conjunto de disciplinas con

particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje, lo antes expuesto permite pasar de la teoría e investigación del cerebro a la práctica en el aula, en tanto los educadores fundamenten sus acciones en cuerpos de investigación relacionándolos interdisciplinariamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beiras, A. (1998). **Estado Actual de las Neurociencias**. En L. Doval y M.A. Santos R. (Eds.). Educación y Neurociencia: 21-31. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Bransford, J.D., A.L. Brown y R.R. Cocking (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Caine, R.N. y G. Caine (1997). **Education on the Edge of Possibility**. Alexandria, VA: ASCD
- Caine, R. y Caine, G. (2003). **Research. Some basic questions about brain/mind learning**. Disponible en <http://cainelearning.com/research/>. [Consulta: 2013, Julio 20].
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). **Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una Interpretación Constructivista**. (2ª ed). México: McGRAW-HILL.
- Friedrich, G. y Preiss, G. (2003). **Neurodidáctica. Mente y Cerebro**, Vol. 1, N°4, p. 39-45.
- Novak, J. (1998). **Conocimiento y Aprendizaje. Psicología y Educación**. Alianza editorial.
- Salas R. **¿La Educación Necesita Realmente de la Neurociencia?** Estudios Pedagógicos, 2003, 29: 155-171
- Sylwester, R. (1995). **A Celebration of Neurons: An Educator's Guide to the Human Brain**. Alexandria, VA: ASCD.
- Sylwester, R. (1998). **The brain revolution. School Administrator Web Edition**. http://www.aasa.org/publications/sa/1998_01/sylwester.htm. [Consulta: 2013, Julio 11].
- Willis, J. (2008). **Conferencia "Estrategias para Construir la Memoria, la Atención y la Motivación Considerando las Investigaciones Acerca del Cerebro"**. II Encuentro Internacional de Educadores. Lima, Perú.
- Wolfe, P. (2001). **Brain Research and Education: Fad or Foundation?** August 2001. Disponible en <http://www.brainconnection.com/content/1601>. [Consulta: 2013, Julio 11].