

Revista de Psicología

GEPU

Vol. 5 No. 2



Diciembre de 2014

www.revistadepsicologiagepu.es.tl



REVISTA DE PSICOLOGÍA GEPU
Vol. 5 No. 2 – Diciembre de 2014
ISSN 2145-6569



Editores

Argeli Arango Vasquez / Andrey Velásquez Fernández
argeli.arango@correounivalle.edu.co / andreyvelasquez@psicologos.com

COMITÉ EDITORIAL

Ruben Dario Yepes Universidad del Valle	Laura Daniela de los Rios Universidad Javeriana Cali	Fernando Palau Investigador Independiente	Nataly Chacon Morales GEPU	Angelica Arias Montoya Universidad del Valle
Juan Camilo Gomez Diaz Circulo Social del Self	Erika Yuliana Castro UCC Cali	Gillian Bradbury Jaramillo Universidad del Valle	Christian Mauricio Quintero Universidad del Valle	Jose Alejandro Niño ANEPSI

CONSULTORES NACIONALES

Leonel Valencia Legarda Universidad San Buenaventura	Jorge Alexander Daza Universidad Católica de Pereira	Andrés de Bedout Hoyos Universidad San Buenaventura	Ximena Ortega Delgado Universidad Mariana	Daniel Hurtado Cano Universidad Manuela Beltrán
--	--	---	---	---

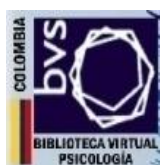
CONSULTORES INTERNACIONALES

Marcela Alejandra Parra Universidad Autónoma de Barcelona	Blanca Hurtado Caceda Universidad Alas Peruanas	María Amparo Miranda Salazar Universidad del Valle de México	Adriana Savio Corvino Universidad de la República	Hilda Janett Caquias Escuela de Medicina de Ponce
---	---	--	---	---

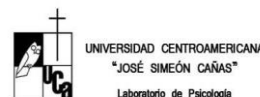
COORDINADORES DE DISTRIBUCION

Margarita Ojeda Asociación Paraguaya de Neuropsicología	Mario Rosero Ordoñez Universidad Mariana	Nora Couso Área de Medición Educativo Provincia del Chubut de Argentina	Pablo Antonio Vásquez Corporación para la Intervención Neuropsicopedagógica y la Salud Mental
---	--	---	---

INDEXACIONES



AUSPICIADORES



Agradecimientos especiales en este número a la Asistente Editorial Diana Cristina Mosquera. La **Revista de Psicología GEPU** es publicada por el Grupo Estudiantil y Profesional de Psicología Univalle, 5 piso, Edificio 385, Ciudadela Universitaria Meléndez, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. Los artículos son responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión del Grupo Estudiantil y Profesional de Psicología Univalle.

Hecho en Colombia - Sudamérica.

Safe Creative Código 1507194665200

Revista de Psicología GEPU Vol. 5 No. 2 by Grupo Estudiantil y Profesional de Psicología Univalle is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported License. Creado a partir de la obra en <http://revistadepsicologiagepu.es.tl/Vol.-5-No.-2.htm>



Alexander Ortiz Ocaña*

Universidad del Magdalena / Colombia

¿CÓMO SE ENTRENAN Y SE MODIFICAN LA MENTE Y EL CEREBRO HUMANO?

147

HOW ARE TRAINED AND AMENDING THE MIND AND THE HUMAN BRAIN?

Referencia Recomendada: Ortiz-Ocaña, A. (2014). ¿Cómo se entrenan y se modifican la mente y el cerebro humano?. *Revista de Psicología GEPU*, 5 (2), 147-163.

Resumen: En este artículo se propone una nueva concepción del aprendizaje basada en el funcionamiento del cerebro humano: la Teoría del Aprendizaje Neuroconfigurador, que a su vez constituye la base para un nuevo modelo pedagógico, emergente y pertinente para el tercer milenio, el modelo de la Pedagogía Configuracional. Los principales postulados expresados contribuyen a comprender cómo aprende el estudiante y cómo deberían enseñar los docentes. Se aportan los elementos didácticos estructurales que permiten investigar, diseñar, desarrollar y evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje basados en el funcionamiento del cerebro humano. Lo anterior constituye la base de la Psicología Configurante y de la Pedagogía Configuracional, respaldada por la Teoría del Aprendizaje Neuroconfigurador que se propone, asume y sustenta, a partir de la conceptualización del Aprendizaje Neuroconfigurador. Finalmente se reflexiona sobre cómo se entrenan y se modifican la mente y el cerebro humano.

Palabras Clave: Aprendizaje, Cerebro humano, Teoría del Aprendizaje Neuroconfigurador, Modelo pedagógico, Pedagogía Configuracional, Procesos de enseñanza y aprendizaje.

Abstract: This article proposes a new theory of learning based on the operation of the human brain: the brain-

configuring learning theory, which in turn forms the basis for a new model of teaching, emerging and relevant for the third millennium, the pedagogy configurational model. The main postulates expressed contribute to understand how students learn and how teachers should teach. Provides the educational structural elements that allow research, design, develop, and evaluate the functioning of the human brain-based processes of teaching and learning. The foregoing constitutes the basis of the configuring psychology and pedagogy configurational, supported by the theory of the learning brain-configuring which intends, assumes, and supported, starting from the conceptualization of the learning brain-configuring. Finally he reflects on how he trained and the mind and the human brain are modified.

Key Words: Learning, Human brain, Brain-configuring learning theory, Pedagogical model, Configurational pedagogy, Teaching and learning processes.

Recibido: 2 de Julio de 2014

Aprobado: 19 de Noviembre de 2014

Notas: Resultado de la Investigación Doctoral “Teoría del pensamiento configuracional infantil en la actividad lúdica libre, mediada por situaciones problemáticas matemáticas” (Doctoranda: Mileidy Salcedo Barragán, Tutor y coinvestigador: Alexander Ortiz Ocaña).

* Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad Pedagógica de Holguín, Cuba. Doctor Honoris Causa en Iberoamérica, Consejo Iberoamericano en Honor a la Calidad Educativa (CIHCE), Lima. Perú. Magíster en Gestión Educativa en Iberoamérica, CIHCE, Lima. Perú. Magíster en Pedagogía Profesional, Universidad Pedagógica y Tecnológica de la Habana. Contador Público. Licenciado en Educación. Recibió el premio a la excelencia educativa 2007 y 2008 otorgado por el CIHCE con sede en Lima, Perú. Mejor pedagogo novel de Cuba en el año 2002. Ha realizado asesorías pedagógicas, talleres y conferencias en Cuba, México, Brazil, Ecuador, Venezuela y Panamá, así como en múltiples Instituciones Educativas y Universidades de Colombia. Docente de planta de tiempo completo de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Investigador del Doctorado en Ciencias de la Educación de RUDECOLOMBIA. Coordinador del grupo de investigación GIDECOM: Desarrollo y evaluación de competencias. Correo electrónico: alexanderortiz2009@gmail.com

Introducción

El aprendizaje es básico e imprescindible para el comportamiento del ser humano, es un proceso y una cualidad inherente al sujeto. Es una actividad intrínseca a su vida. El aprendizaje ha sido definido de muchas maneras y éstas varían según el enfoque o la teoría de donde provenga la definición. Para las teorías del condicionamiento, el aprendizaje es una asociación entre dos eventos, o el resultado de una asociación entre un estímulo y una respuesta, que sigue las reglas del condicionamiento. Para las teorías cognitivas, es un proceso mental por el cual se adquieren o reestructuran los conocimientos; es el resultado de un proceso de reorganizaciones que hacemos sobre nuestro conocimiento con el fin de alcanzar la comprensión de un fenómeno. Para las teorías contextuales - culturales, el aprendizaje es un proceso de transformación interna, mediado por el contexto socio - cultural. Es el proceso de apropiarse o asimilar la cultura a través de la actividad y de la influencia del entorno natural y socio - cultural del individuo.

A partir de estas teorías, se han dado diversas definiciones que facilitan la comprensión del concepto de aprendizaje. Para Hurlock (1966) el aprendizaje es *"el desarrollo que se produce por el ejercicio y por el esfuerzo por parte del individuo. Por medio del aprendizaje el individuo realiza cambios en su estructura física y en su conducta y adquiere competencia en el uso*

de sus recursos hereditarios" Por ejemplo, si el estudiante aprende una postura corporal incorrecta, puede provocar acortamientos musculares o algún problema específico como una escoliosis. Asimismo, si un estudiante paralítico aprende a pararse poniendo más peso en su pierna no afectada e intenta marchar desde esta posición (arrastrando su lado hemipléjico), aprenderá a caminar con claudicación (cojera), la cual será muy difícil de corregir más adelante. A no ser que tenga oportunidades para aprender, muchos de sus potenciales hereditarios nunca alcanzarán su desarrollo óptimo. Por ejemplo, un estudiante puede tener una gran aptitud para la música debido a su organización neuromuscular superior, pero si se le priva de oportunidades para practicar y formarse sistemáticamente, no alcanzará su potencial hereditario.

Papalia y Wendkos (1995) definen el aprendizaje como *"un cambio relativamente permanente en la conducta que resulta de la experiencia. Esta experiencia puede tomar la forma de estudio, instrucción, exploración, experimentación o práctica"* Por ejemplo, los estudiantes en el periodo sensorio motor aprenden de lo que ven, oyen, saborean, tocan, huelen y exploran. De esta manera, aprenden cómo es un ave, la suavidad de sus plumas, el sonido que emiten, el número de patas que posee, cómo camina, cómo vuela. También la experiencia proviene de la interacción entre un estudiante y un educador o formador (profesor, auxiliar

pedagógica, instructor, compañero de aula, amigo del barrio, familia, o el autor de un texto determinado).

Klein (1994) define el aprendizaje como *"un cambio relativamente permanente de la conducta, debido a la experiencia, que no puede explicarse por un estado transitorio del organismo, por la maduración o por tendencias de respuesta innatas"* (p.37). Esta definición de aprendizaje tiene tres componentes importantes: en primer lugar, el aprendizaje refleja un cambio en el potencial de una conducta, lo cual no equivale a la realización de la misma, en segundo lugar, los cambios en el comportamiento producidos por el aprendizaje no siempre son permanentes. Por ejemplo, como consecuencia de una nueva experiencia puede que una conducta previamente aprendida no vuelva a producirse; y en tercer lugar, los cambios en la conducta pueden deberse a otros procesos distintos del aprendizaje, tales como la motivación o la maduración y el desarrollo, aunque sabemos que el aprendizaje estimula el desarrollo y viceversa.

Tomilson (1984) define el aprendizaje como *"un proceso mediante el cual cambian las capacidades (aprendizaje cognitivo) o las tendencias (aprendizaje motivacional), como resultado de una acción o de una experiencia"* (p.32). Dentro del aprendizaje cognitivo se incluyen los conocimientos (conceptos), el aprender que $4 \times 5 = 20$, y

los procesos (habilidades, destrezas), el aprender cómo hacer cometas. El aprendizaje motivacional hace referencia a la adquisición de preferencias, de valores, de tendencias a actuar, a reaccionar, pensar, juzgar; es el aprender a huir frente a los ladrones, por ejemplo. El aprendizaje también puede definirse como un cambio de actitud. Para que se produzca deben participar en el proceso los tres componentes de la actitud: el cognoscitivo (saber), el afectivo (ser) y el comportamental (saber hacer).

Si sólo se tiene en cuenta el aprendizaje de un componente, se pueden generar problemas, de esta manera, si solo se trabaja el componente cognitivo descuidando los otros dos, se crean personas que saben mucho, pero nunca llevan a la práctica su conocimiento, ni comprenden el impacto que éste puede tener en las demás personas. Por ejemplo, aprenden las razones por las cuales no debe contaminarse la tierra, pero como el conocimiento es teórico no los conduce a sentirse responsables por el planeta, ni a una acción coherente al respecto. Por otro lado, si solo se trabaja el componente afectivo, resultan personas emocionales, intuitivas, de mucho sentimiento pero que carecen de una sustentación teórica que justifique las acciones que realizan. Por ejemplo, las personas paternalistas que dan el pescado porque sienten compasión, pero no enseñan a pescar. Por último, si solo se trabaja el componente comportamental se

logran personas que hacen muchas cosas pero no reflexionan sobre ellas y no se percatan de su impacto en los demás. Por ejemplo, una persona que aprende dinámicas de grupo, al realizar un trabajo con la comunidad, se dedica a hacer cuantas dinámicas ha escuchado decir que funcionan, las que ha leído, las que ha vivido, pero no tiene claridad en el por qué las elige, qué piensa obtener con ellas, cuándo no debe aplicarlas, ni cuál es el impacto de las mismas en la comunidad.

Good y Brophy (1995) entienden el aprendizaje como *"un cambio relativamente permanente en la capacidad de ejecución, el cual ocurre por medio de la experiencia"*, la cual puede implicar interacción abierta con el ambiente externo o puede implicar procesos cognitivos como la reflexión interna sobre experiencias anteriores o la manipulación de conceptos abstractos. Ahora bien, para que un cambio se califique como aprendizaje debe ser *"producto de la experiencia o interacción del individuo con su entorno"* (Woolfolk, 1996). Los cambios que se deben más a la maduración, como el cambio de voz en los adolescentes, o que son resultado de una enfermedad, un accidente o de una situación fisiológica, no se consideran aprendizaje, aunque en la manera como se responde a estas situaciones sí influye el aprendizaje.

Brenson (1994) define el aprendizaje como *"una realidad co-creativa en la que cada uno de los que interviene (educador -*

estudiantes) aporta algo. El conocimiento resultante es nuevo, varía del conocimiento que se poseía y del que aportaron las personas implicadas" Con base en esto, puede decirse que el aprendizaje es un acto completamente personal, por este motivo la persona que enseña lo promueve, lo induce, lo facilita; pero el que aprende es quien lo produce y por tanto lo construye. El aprendizaje es *"un proceso que se desarrolla en el individuo; los educadores no pueden forzarlo, ni imponerlo, ni realizarlo por los estudiantes, pero si pueden facilitarlo y potenciarlo mediante las condiciones adecuadas"* (Tausch, 1981, p.43). El aprendizaje también puede definirse como un proceso de interacción entre el sujeto y los objetos (estos últimos pueden ser concretos o virtuales, personas o cosas), el cual modifica o transforma las pautas de conducta del sujeto y en alguna forma, a los objetos mismos.

En un intento atrevido de integrar todas estas definiciones, Sarmiento (1999) plantea que el aprendizaje es:

Un proceso de cambio que se produce en el individuo, en sus capacidades cognitivas, en la comprensión de un fenómeno (componente cognitivo), en su motivación, en sus emociones (componente afectivo) y/o en su conducta (componente comportamental), como resultado de la acción o experiencia del individuo, la apropiación del contexto sociocultural, las reorganizaciones que se hacen sobre

el conocimiento, y/o la asociación ante un estímulo y una respuesta (p.45).

Ahora bien, teniendo en cuenta los avances de las Neurociencias en estos últimos 10 años, defendiendo la idea de que el aprendizaje debe ser neuroconfigurador.

Según Llinás (2003), el aprendizaje:

Es un medio para facilitar que la función del sistema nervioso se adapte a los requisitos de la naturaleza, del mundo en que vivimos. Aunque a primera vista los detalles del mundo externo parecen pertenecer al dominio ontogenético, probablemente son las características filogenéticamente prefijadas del organismo las que permiten darle el significado al detalle, al ámbito de lo que está sucediendo ahora (p.228).

Es decir, el estudiante puede aprender perfectamente la palabra que denota, indica, expresa o manifiesta el color rojo, pero la percepción de dicho color no se aprende mediante un proceso ontogenético sino que se aprende y se recuerda de forma filogenética. Según Llinás (2003), esta percepción *"tiene un sustrato físico y, excepto por alguna lesión en el SNC, es una capacidad que no podemos ni aprender ni olvidar – esto se sale de nuestras capacidades biológicas"* (p.207).

Desde hace más de 10 décadas proliferan múltiples teorías acerca del carácter neuronal del aprendizaje. A inicios del siglo XX, Ramón y Cajal, uno de los verdaderos

pioneros intelectuales y experimentales de la neurociencia, introdujo la llamada doctrina neuronal, según la cual todos los cerebros son fruto del cableado entre células individuales, las neuronas. Cajal (1911) propuso que el aprendizaje a largo plazo ocurre por el reforzamiento de las conexiones sinápticas y por la generación de nuevas conexiones entre neuronas (Citado por Llinás, 2003, p.218).

Según nuestro enfoque neurocientífico (neuro-bio-socio-psico-pedagógico), el aprendizaje neuroconfigurador es considerado como un proceso neuropsicosocial, de configuración, creación y/o modificación de redes y circuitos neuronales que permiten la transformación relativamente permanente del modo de actuación del estudiante, que modela y remodela su experiencia en función de su adaptación a los contextos en los que se concreta el ambiente con el que se relaciona, ya sea en la organización educativa, en la familia o en la comunidad; modificación que es producida como resultado de su actividad y su comunicación, y que no se puede atribuir solamente a su proceso de crecimiento y maduración.

Me parece una idea genial que podamos investigar diseñar, desarrollar y evaluar el currículo teniendo en cuenta estos procesos cerebrales. ¡Al fin podemos tener un proceso de enseñanza – aprendizaje menos modelado, más científico, menos espontáneo, más compatible con el

funcionamiento del cerebro humano!, y si logramos estructurar el proceso con estas características, ya eso sería una gran proeza pedagógica, una hazaña nunca antes vista en la historia de la educación.

Desarrollo

Las nuevas investigaciones sobre el cerebro y los grandes descubrimientos que se han realizado en estos últimos 30 años (Malaguzzi, 1991; Gardner, 1988, 1994, 1995, 2001, 2007; Damasio, 1992, 1994, 2007, 2010; Marina, 1993, 1996, 2000, 2004; González, 1995, 1999; Bermeosolo, 1997; Begley, 1998, 2008; Grinder & Blander, 2001; Carter, 2002; García, 2002; Cruz, 2003; Llinás, 2003; Jensen, 2004; Enciso, 2004; Antunes, 2005; De Zubiría, 2004, 2006, 2007, 2009; Ander-Egg, 2008; Alper, 2008; Ortiz, 2009, 2011, 2012, 2013, Ramachandran, 2011; Martínez, 2012), tienen una extraordinaria implicación en el aprendizaje, y sobre todo en la capacidad de aprender de todos los estudiantes. Hoy se sabe que nuestro cerebro tiene un inmenso potencial para aprender, que nuestro conocimiento anterior, nuestras emociones y nuestros ideales afectan significativamente nuestro aprendizaje y que las actividades que hagamos con nuestros estudiantes, de una u otra manera pueden contribuir a crear y configurar nuevas redes y circuitos de comunicación neuronal.

Santiago Ramón y Cajal¹⁴, en el año 1913, expresó que *"en los centros adultos, algunas veces los conductos nerviosos son inalterables, determinados e inmutables"*.

Esta aseveración se implantó como un dogma en la comunidad científica durante casi un siglo en la neurociencia, de manera que se aceptó la invariabilidad de las redes y circuitos del cerebro humano, el carácter estático de su estructura y organización, su inmutabilidad, la predeterminación de su forma y funciones, lo cual significaba que los seres humanos adultos debíamos resignarnos a aceptar a nuestro cerebro con sus limitaciones y posibilidades, y no teníamos ninguna acción configuradora sobre él.

Esta concepción ha cambiado en las últimas dos décadas, hoy se acepta que *"el cerebro se adapta o se expande en respuesta a patrones repetidos de actividad, de tal modo que, en un sentido real, el cerebro que nosotros desarrollamos refleja la vida que llevamos"* (Dalai Lama; citado por Begley, 2008, p. X), de hecho, *"el cerebro contiene la materialización de la personalidad y el conocimiento, del carácter y las emociones, de los recuerdos y las creencias"* (Begley, 2008, p.6).

En el año 1998, en su libro *El arte de la felicidad*, el Dalai Lama sugirió *"la*

¹⁴ Eminente neuroanatomista español que recibió el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1906.

configuración de nuestros cerebros no es estática ni fijada de una manera irrevocable" (citado por Begley, 2008, p.28), sino que el cerebro humano es altamente adaptable, de manera que los hábitos de estudio, trabajo, producción e investigación, generan cambios en el cerebro y son reflejo de dichos cambios.

El notable psicólogo estadounidense William James, en 1890 postuló que *"la materia orgánica, especialmente el tejido nervioso, parece estar dotado de un grado extraordinario de plasticidad"*¹⁵ (citado por Begley, 2008, p.4). Sin embargo, esta afirmación de James no tuvo trascendencia porque él era tan sólo un psicólogo y hace un siglo, en la época en que él hizo tal aseveración no existían aún los neurocientíficos, en cambio, hoy es aceptado que el cerebro tiene una docilidad, elasticidad y plasticidad extraordinarias, *"incluyendo el poder de reparar regiones averiadas, de desarrollar nuevas neuronas, de relocalizar regiones que cumplían una función y hacer que se encarguen de otra, de transformar circuitos, de conformar redes neurales que nos permiten recordar, sentir, sufrir, pensar, imaginar y soñar"* (Begley, 2008, p.7).

Lo anterior tiene significativas implicaciones para los efectos del desarrollo de acciones

de aprendizaje cotidianas, especialmente en el potencial positivo de la disciplina de la lectura, de la práctica sistemática de la solución de problemas y del esfuerzo mental en el ejercicio del pensamiento divergente, reflexivo, crítico, creativo y configuracional. El cerebro humano no es una entidad fija, estática, ni rígida, está sujeto al cambio constante, es adaptable, puede modificarse, lo cual no es tan fácil como se dice o se escribe, ya que *"la neuroplasticidad es imposible sin la atención y el esfuerzo mental. Para poder cambiar, debemos querer cambiar (independientemente de cualquier factor). Pero el potencial puede ser inmenso si existe voluntad para hacerlo"* (Begley, 2008, p.28).

Si nos lo proponemos, podemos incidir positivamente y modificar los varios miles de millones de neuronas que existen en los circuitos de nuestro cerebro. Charles Stevens, hace una estimación informal acerca de las redes y circuitos neuronales del cerebro humano. Según este neurobiólogo del Instituto Salk, *"el número de sinapsis formadas entre estas neuronas es de más de diez billones, y la longitud de los cables de los axones que forman los circuitos neuronales son varios cientos de miles de kilómetros"* (citado por Damasio, 2007, p.295), sin embargo, a pesar de la complejidad de nuestro cerebro, podemos modificar estas estructuras mediante el entrenamiento mental, de manera que nuestras emociones, sentimientos, actitudes,

¹⁵ Fue William James, el padre de la psicología experimental en los Estados Unidos, el primero en introducir el término *plasticidad* en la ciencia del cerebro.

valores y pensamientos pueden contribuir a la configuración de nuestro cerebro.

Las dos herramientas psicopedagógicas y didácticas con mayor potencial configurador del cerebro humano son la metafectividad y la metacognición, acompañadas de un alto esfuerzo intelectual mediante preguntas problematizadoras. La configuración cerebral implica el desarrollo de procesos de especialización, metamorfosis y reorganización de las neuronas, remodelación de las áreas, zonas y sitios cerebrales, y creación y/o modificación de las redes y circuitos neuronales. Es decir, el cerebro se rediseña, a partir de su maleabilidad. Y esta reconfiguración cerebral es tan novedosa, original y creativa que el cerebro incluso *"es capaz de reclutar neuronas saludables y que generalmente están cerca, para que cumplan las funciones propias de las deterioradas. Ahora es evidente que la neuroplasticidad hace que el cerebro varíe las funciones originalmente asignadas a las neuronas"* (Begley, 2008, p.153).

En el año 2004 el Instituto para la Mente y la Vida organizó un encuentro entre neurocientíficos y budistas para debatir el tema de la relación entre el cerebro y la mente. En dicho encuentro, el Dalai Lama escribió: *"El concepto de la neuroplasticidad sugiere que el cerebro es altamente maleable y está sujeto al cambio continuo como resultado de la experiencia, de tal forma que pueden formarse nuevas conexiones*

neuronales e incluso generarse nuevas neuronas" (Citado por Begley, 2008, p.27).

Las evidencias de que el cerebro es dinámico y flexible, y que se remodela, se rediseña y se delinea a sí mismo continuamente en respuesta a la experiencia y a la influencia del entorno social, habían sido acumuladas por los logros de las neurociencias desde mediados del siglo pasado. Es evidente que *"mientras más conectado esté un cerebro, mejor funciona, permitiéndole a la mente relacionar hechos recientes con los más remotos, extraer recuerdos, e incluso establecer relaciones entre hechos aparentemente inconexos, que es la base de la creatividad"* (Begley, 2008, p.86), y de otros procesos cognitivos importantes para interpretar, comprender, valorar y transformar el mundo que nos rodea y a nosotros mismos, utilizando los procesos mentales engendrados por nuestro cerebro.

Ahora bien, la educación recibida en la infancia puede marcar nuestra vida adulta:

La forma en que nos tratan durante la infancia realmente moldea al menos algunos aspectos de nuestro temperamento. Rasgos tan básicos como el temor, la curiosidad, la apertura a nuevas experiencias y la neurosis, no están asociados de manera inmutable a nuestro ADN, a pesar de los continuos descubrimientos sobre los genes. Ni tampoco están grabados de manera irrevocable en nuestros circuitos cerebrales (Begley, 2008, p.228).

Según Begley (2008):

La especialización del cerebro no es una función anatómica ni está dictada por los genes, sino que es un resultado de la experiencia. Aquello que somos y cómo funcionamos es algo que proviene de nuestras percepciones y experiencias. Es el mundo exterior el que determina las propiedades funcionales de las neuronas cerebrales (p.134).

Sin embargo, Llinás (2003) plantea que en el estado de sueño, el cerebro humano también puede sentir, percibir y procesar funciones cognitivas, a partir de las propias imágenes recreadas cuando estamos dormidos, sin necesidad de un contacto con el mundo exterior, lo cual es comprensible si tenemos en cuenta que durante el día el cerebro está en constante relación con el mundo que le rodea, activando sus neuronas, configurando redes, estructurando nuevos circuitos que se movilizan al menor recuerdo, modificando así el cerebro a lo largo de nuestras vidas en respuesta a los estímulos recibidos, a la experiencia acumulada y al contexto en el que vive.

Begley (2008), afirma que *"el cerebro es el órgano del comportamiento y el depósito del aprendizaje y la memoria, el cerebro cambia de una manera real y física cuando adquirimos conocimientos nuevos, dominamos una nueva destreza y nos olvidamos de las cosas que han ocurrido"*

(p.5). Es decir, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la educación, el docente universitario puede lograr que sus estudiantes modifiquen sus estructuras mentales, a nivel cognitivo, instrumental y afectivo, provocando así cambios físicos estructurales en su cerebro, en las diversas redes y circuitos neuronales que conforman sus áreas, zonas y sitios, de ahí que *"cuando las neuronas se activan simultáneamente, sus conexiones sinápticas se hacen más fuertes, aumentando la posibilidad de que la activación de una estimule la activación de la otra"* (Begley, 2008, p.36).

Esto indica que la expresión fisiológica del aprendizaje y la memoria es precisamente la formación de nuevas sinapsis, que no es otra cosa que los diversos puntos de conexión entre las neuronas, así como el fortalecimiento de los ya existentes, proceso mediante el cual *"surgen algunas dendritas adicionales para que las neuronas puedan comunicarse más con sus vecinas, como un hogar que tuviera una línea telefónica adicional"* (Begley, 2008, p.5). Incluso, en el mismo proceso de desarrollo del cerebro humano pueden aparecer nuevas neuronas, por cuanto el cerebro humano:

No está limitado a las neuronas con las que nace, y ni siquiera las neuronas que lo pueblan después del gran desarrollo que ocurre en la primera infancia; estas nacen incluso después de los 80 años, se dirigen a diversas estructuras y se incorporan a los circuitos del cerebro, y tal vez forman la base de otros circuitos

nuevos (Gage; citado por Begley, 2008, p.81).

O sea, el cerebro humano no se limita a funcionar con las neuronas que ya posee, organizándolas en nuevas redes, grupos y circuitos, sino que puede adicionarle a sus circuitos y redes nuevas neuronas, jóvenes, saludables, fuertes, con energía suficiente para producir intelecto, afecto y destrezas, mediante la construcción de nuevos caminos y vías de mayor acceso para establecer la sinapsis, lo cual indica que *"la neuroplasticidad podría ofrecer los medios para cambiar los circuitos cerebrales de aquellas personas cuyo pasado las ha encaminado hacia el egoísmo, los prejuicios, la actitud defensiva y otros males de la humanidad"* (Shaver, citado por Begley, 2008, p.230).

Lo anterior es posible entrenando la mente, ya que, aunque las neurociencias siempre han afirmado que nuestros procesos mentales son el resultado de procesos cerebrales, constituyen su efecto, nacen de la actividad cerebral, es decir, el cerebro humano crea, estructura y configura la mente, sin embargo, según Goleman, las últimas investigaciones en este campo demuestran que existe *"una doble vía de causalidad, en la que la actividad mental sistemática produce cambios en la estructura misma del cerebro"* (citado por Begley, 2008, p. XIV), en las redes y circuitos de comunicación neuronal que lo conforman, demostrando así la flexibilidad cerebral y su

plasticidad, es decir, que el cerebro puede modificarse estructuralmente como resultado de los pensamientos que hayamos tenido, sin necesidad de que interactúe con el medio que nos rodea

Según Davidson, *"todo lo que la mente es, hace y siente, puede rastrearse y reducirse al cerebro"* (citado por Begley, 2008, p.277). Dime lo que sientes y te diré cómo tienes estructuradas tus áreas y zonas cerebrales, dime lo que haces y te diré cómo se configuran las redes y circuitos neuronales de tu cerebro. Esto indica que los pensamientos pueden modificar las emociones y los sentimientos, la mente puede modificar la conducta humana, es decir, independiente de que la mente (emociones, pensamientos, sentimientos y otros procesos cognitivos) es un producto creativo del cerebro humano, y que los sentimientos, emociones, pensamientos y comportamientos son expresiones de la actividad cerebral, existe una causalidad bilateral, de dos vías, ya que la mente también puede influir en el cerebro y provocar cambios físicos en éste, no sólo en sus áreas, zonas y sitios, no sólo en sus redes y circuitos neuronales, sino además en la sinapsis, en su estructura y funciones.

Como consecuencia de lo anterior, podemos asegurar que *"la actividad mental afecta, e incluso estimula, la neuroplasticidad. Es decir, que ésta ocurre sólo cuando la mente se encuentra en un estado particular, caracterizado por la*

atención y la concentración" (Begley, 2008, p.163). En este sentido, podemos hacer un símil, marcando la distancia entre las comparaciones, y presumir que el cerebro humano es el hardware y la mente es el software que hace funcionar ese hardware. En efecto, la mente humana puede lograr determinados resultados y actitudes del cerebro, independientemente de que los procesos mentales fueron creados precisamente por el cerebro. De hecho, un software no funciona sin un hardware, y viceversa, un hardware no cumple funciones sin un software. Es algo parecido al clásico problema del huevo y la gallina. ¿Quién surgió primero, el huevo o la gallina?, el huevo, ¿y de dónde salió el huevo?, de la gallina, ¿y de dónde salió la gallina?, del huevo.

El cerebro crea los pensamientos y éstos cambian el cerebro. Ambos se modifican entre sí, estableciendo una relación dialéctica entre ellos, por cuanto *"todo lo que hace la mente tiene al parecer una contraparte en el cerebro, una correlación física que en primer lugar genera la actividad mental"* (Begley, 2008, p.279), impactándose mutuamente ambas, la mente y las zonas cerebrales, lo intangible y lo tangible, los pensamientos y las neuronas.

En 1992, Davidson y sus colaboradores informaron que la actividad en la corteza prefrontal detectada por un electroencefalograma refleja el estado emocional de la persona. Davidson definió

como estilos afectivos a la activación asimétrica en esta región del cerebro, y en este sentido afirmó que:

Cuando la actividad en la corteza prefrontal izquierda es notoria y crónicamente mayor que la de la derecha, las personas dicen sentirse alertas, llenas de energía, entusiastas y alegres, que disfrutan más de la vida y tienden a ser más felices. Cuando hay una mayor actividad en la corteza prefrontal derecha, las personas manifiestan sentir emociones negativas que incluyen la preocupación, la ansiedad y la tristeza. Expresan malestar con la vida y muy pocas veces experimentan emoción o alegría. Si la asimetría están extremada que la actividad en la corteza prefrontal derecha es mucho mayor que en la izquierda, la persona corre un gran riesgo de sufrir un depresión clínica (Davidson, citado por Begley, 2008, p.281).

Lo anterior es muy importante para la psicología, para la pedagogía y para la didáctica, por cuanto las actividades de interacción con los seres humanos deben estar encaminadas precisamente a crear emociones positivas en dichos sujetos.

La meditación u otras formas de entrenamiento mental pueden producir cambios al recurrir a la neuroplasticidad del cerebro, especialmente en patrones de activación neuronal, y quizá incluso en la estructura de los circuitos neuronales, en lo referente a las conexiones y a la fortaleza de

éstas, y que dichos cambios son responsables de la felicidad y otras emociones positivas. Si es así, entonces al explorar el potencial del cerebro para cambiar su funcionamiento, los terapeutas e incluso los individuos podrían restaurar ese órgano y, por ende, la mente y la salud emocional. (Davidson, citado por Begley, 2008, p.276)

Davidson afirmó que la felicidad es algo que podemos cultivar deliberadamente por medio del entrenamiento mental que afecta al cerebro. Por lo tanto, igual que algunas personas *"son conscientes del valor de ejercitar su cuerpo con frecuencia a lo largo de la vida, lo mismo sucede con las habilidades emocionales"* (Begley, 2008, p.287), una persona puede lograr, intencionalmente, impactar en las zonas cerebrales que controlan los afectos, emociones y sentimientos, provocar transformaciones físicas allí, crear y/o modificar redes y circuitos de comunicación afectiva entre las neuronas, mediante sinapsis de felicidad.

En efecto, la felicidad se educa, de ahí que el estudiante puede aprender a ser feliz, es decir, puede entrenarse en la felicidad, con atención, concentración, esfuerzo, práctica, persistencia, voluntad, puede constreñir a su cerebro para que éste, a su vez, fabrique, genere y produzca sentimientos de felicidad, de ahí que *"la felicidad puede ser conceptualizada no sólo como un estado o rasgo, sino como el producto de habilidades*

que se pueden aprender y mejorar a través del entrenamiento mental" (Davidson, citado por Begley, 2008, p.286)

En sus investigaciones, Davidson ha venido atando cabos, según él:

Aunque no sepamos con exactitud por qué la meditación sobre la compasión puede despertar emociones positivas, descubrir que la actividad cognitiva modifica la actividad en una de las regiones del cerebro encargadas de la emoción respalda la esperanza de que el entrenamiento mental puede modificar el punto nodal de la felicidad. Si es así, entonces ese punto no es el único que puede modificarse (citado por Begley, 2008, p.287).

Sino además los circuitos que impulsan o controlan el miedo, por ejemplo.

Según Davidson, *"la señal en la amígdala (que genera el miedo) puede modificarse con el entrenamiento mental"* (citado por Begley, 2008, p.290), y en ese sentido, una persona puede aprender a no tener miedo ante ninguna situación adversa, o al menos, controlarlo, regularlo y reducirlo a expresiones casi imperceptibles. Y lo mismo se podría lograr con cualquier emoción o sentimiento, con cualquier configuración afectiva, o con cualquier configuración cognitiva.

Las investigaciones desarrolladas por Davidson con los budistas y su intensa actividad mental de meditación, confirman

que *"generar un sentimiento de amor, amabilidad y compasión tiene equivalentes neurales en los cerebros de todas las personas que meditan, bien sean expertos o principiantes"*, lo cual indica que *"el entrenamiento mental dirigido a la concentración y al pensamiento, puede alterar las conexiones entre el cerebro pensante y el cerebro emocional"* (Begley, 2008, p.295). Es decir, al igual que lo afectivo regula lo cognitivo, se puede lograr lo contrario con una actividad profunda, amplia e intensa de ejercicio intelectual, se puede lograr que lo cognitivo genere lo afectivo, es decir, podemos rediseñarnos como realmente queramos, podemos ser lo que deseemos si así nos lo proponemos de manera consciente e intencional, y si concebimos, estructuramos, ejecutamos y evaluamos un plan riguroso de entrenamiento mental y emocional. Ahora bien, para comprender a plenitud de una manera satisfactoria el comportamiento humano, su mente y su cerebro, *"el cerebro que fabrica la mente humana y el comportamiento humano, es necesario tener en cuenta su contexto social y cultural"* (Damasio, 2007, p.297).

Podemos ser mejores seres humanos, mejores docentes o estudiantes, podemos cambiar, podemos automodelarnos, automodificarnos, autoconfigurarnos como queramos, ya que *"la conducta produce cambios en el cerebro, así como éste produce modificaciones en la conducta"*, como lo demostraron en el año 2005, Álvaro

Pascual-Leone y sus colegas (Citados por Begley, 2008, p.304).

Conclusiones

A través de las estrategias neuroconfiguradoras podemos activar las neuronas, hacer que crezcan y se conecten con otras neuronas mediante la sinapsis, a través de las señales que reciben de otras neuronas por medio de las dendritas y del axón, que es el encargado de enviar el mensaje. Igualmente, podemos lograr la formación y configuración de nuevas redes y circuitos de neuronales para tomar y comunicar información del cuerpo y del mundo, pasar la información en patrones, reconocer los patrones y decidir qué hacer con ellos.

Por otro lado, podemos activar los neurotransmisores para que algunas células les envíen sustancias químicas estimulantes a otras a través de la sinapsis, de manera que cada célula reciba cantidad suficiente de paquetes de sustancias químicas al mismo tiempo, se estimule y así envíe una señal eléctrica al axón, quien transmitirá su mensaje a través de una sinapsis a otras neuronas o a un efector, que cumplirá la orden de la neurona. En efecto, podemos hacer crecer nuevas conexiones entre las neuronas, contribuyendo así al crecimiento de las dendritas. Y es precisamente a estas conexiones entre las neuronas a las que nos referimos cuando hablamos de aprendizaje neuroconfigurador. Comprender y aplicar

este proceso tan maravilloso contribuye a potenciar y acelerar el aprendizaje humano, objeto de estudio de la Neurodidáctica.

Para lograr cambios físicos significativos en la actividad cerebral, es necesario que el estudiante muestre un alto desarrollo de sus procesos volitivos. La neuroplasticidad y la capacidad del cerebro para cambiar como resultado del entrenamiento mental cuestionan el papel de los genes en la conducta. Los genes influyen pero no determinan el comportamiento humano. Este es el resultado de una fuerza física y real, muy poderosa, que puede modificar considerablemente el cerebro: la voluntad, que nace, crece y se desarrolla de cualidades tan inexplicables como el estado mental, la intensidad, calidad y estabilidad de la atención y concentración del estudiante, es decir, de su pensamiento configuracional.

Referencias

- Alper, M. (2008). *Dios está en el cerebro. Una interpretación científica de la espiritualidad humana y de Dios*. Bogotá: Editorial Norma.
- Ander-Egg, E. (2008). *Claves para introducirse en el estudio de las inteligencias múltiples*. Argentina: Ediciones HomoSapiens.
- Antunes, C. (2005). *Educación en las emociones. Nuevas estrategias para el desarrollo de las inteligencias múltiples*. Argentina: Editorial San Benito.
- Begley, Sh. (1998). *How to Build a Baby's Brain*. Newsweek. Edición especial primavera/verano.
- Begley, Sh. (2008). *Entrena tu mente. Cambia tu cerebro*. Bogotá: Editorial Norma.
- Bermeosolo, J. (1997). *Cómo aprenden los seres humanos*. Dpto. Educ. Especial. PUC.
- Brenson, G. (1994). *Adaptación laboral, seminario de integración*. Albán. FICITED, Fundaempresa, fundación neohumanista, fundación Carvajal.
- Cruz, C. (2003). *Los genios no nacen, ¡se hacen! Cómo programar tu mente para triunfar y ser feliz*. Bogotá: Editorial Planeta Colombiana.
- Damasio, A. R. & Damasio, H. (1992). Prosopagnosia: Anatomic basis and behavioral mechanisms. *Neurology*. 32: 331-341.
- Damasio, A. R. (1994). *El error de Descartes. La razón de las emociones*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Damasio, A. R. (2007). *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Barcelona: Crítica.

Damasio, A. R. (2010). *Y el cerebro creó al hombre. ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?* Barcelona: Destino.

De Zubiría, M. (2004). *El mito de la inteligencia y los peligros del cociente intelectual*. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.

De Zubiría, M. (2006). *Psicología del talento y la creatividad. Cómo explorar, identificar y desarrollar el talento y la creatividad de todos los niños y jóvenes*. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani. Tercera reimpresión.

De Zubiría, M. (2007). *La afectividad humana. Sus remotos orígenes, sus instrumentos y operaciones, cómo medirla con escalas y afectogramas*. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.

De Zubiría, M. (2009). *ABC de Pedagogía Conceptual 2. Formar, no sólo educar*. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.

De Zubiría, M. (2009). *ABC de Pedagogía Conceptual 3. Las teorías de Pedagogía Conceptual*. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.

De Zubiría, M. (2009). *ABC de Pedagogía Conceptual 4. Cómo funciona la mente humana. Más allá de la Psicología Cognitiva*.

Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.

Enciso, O. (2004). *Aprendiz y maestro con programación neurolingüística*. Colombia: Ediciones Ayala Ávila y Cía.

García, J. L. (2002). *Creatividad: La ingeniería del pensamiento*. Bogotá: Trillas.

Gardner, H. (1988). *La nueva ciencia de la mente*. Barcelona: Paidós.

Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente. Teoría de las inteligencias múltiples*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica. Segunda edición.

Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.

Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada*. Barcelona: Paidós.

Gardner, H. (2007). *Estructuras de la mente. Teoría de las inteligencias múltiples*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica. Sexta reimpresión.

González, F. (1995). *Comunicación, personalidad y desarrollo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

González, F. (1999). *Epistemología cualitativa y subjetividad*. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Good, T. & Brophy, J. (1995). *Psicología educativa contemporánea*. México: MacGraw – Hill.
- Grinder, J. & Bandler, R. (2001). *De sapos a príncipes. Transcripción del seminario de los creadores de la programación neurolingüística (PNL)*. España: Ediciones Gaia.
- Hurlock, E. (1966). *Principios del desarrollo infantil*. Madrid: MacGraw – Hill.
- Jensen, E. (2004). *Cerebro y Aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas*. Madrid: Narcea.
- Klein, S. (1994). *Aprendizaje, principios y aplicaciones*. Madrid: McGraw – Hill.
- Llinás, R. (2003). *El cerebro y el mito del yo. El papel de las neuronas en el pensamiento y el comportamiento humanos*. Bogotá: Norma.
- Malaguzzi, L. (1991). "La integración de la diversidad. Contexto social en que se produce". En: *Infancia*, No. 6, marzo-abril, 1991.
- Marina, J. A. (1993). *Teoría de la inteligencia creadora*. Barcelona: Anagrama.
- Marina, J. A. (1996). *El laberinto Sentimental*. Barcelona: Anagrama.
- Marina, J. A. (2000). *El vuelo de la inteligencia*. Barcelona: Plaza y Janes.
- Marina, J. A. (2004). *La inteligencia fracasada*. Madrid: Anagrama.
- Martínez, M. (2012). *El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México: Trillas.
- Ortiz, A. (2009a). *Aprendizaje y comportamiento basado en el funcionamiento del cerebro humano*. Barranquilla: Litoral.
- Ortiz, A. (2009b). *Cerebro, currículo y mente humana*. Barranquilla: Litoral.
- Ortiz, A. (2011). *Hacia una nueva clasificación de los modelos pedagógicos*. Revista Praxis. Santa Marta: Universidad del Magdalena.
- Ortiz, A. (2012). *El pensamiento como configuración de configuraciones: análisis de caso en la primera infancia*. Revista Praxis. Santa Marta: Universidad del Magdalena.
- Ortiz, A. (2013). *Epistemología e Investigación Configuracional en las ciencias humanas y sociales*. Santa Marta: Editorial Universidad del Magdalena.
- Papalia, D. & Wendkos, S. (1995). *Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia*. México: MacGraw – Hill.
- Ramachandran, V.S. (2012). *Lo que el cerebro nos dice. Los misterios de la mente humana al descubierto*. Barcelona: Espasa.

Sarmiento, M. I. (1999). *Cómo aprender a enseñar y cómo enseñar a aprender*. Psicología educativa y del aprendizaje. Colombia: Universidad Santo Tomás.

Tausch, R. & Tausch, A. M. (1981). *Psicología de la educación*. Barcelona: Herder.

Tomilson, P. (1984). *Psicología educativa*. Madrid: Pirámide.

Woolfolk, A. (1996). *Psicología educativa*. México: Prentice – Hall.