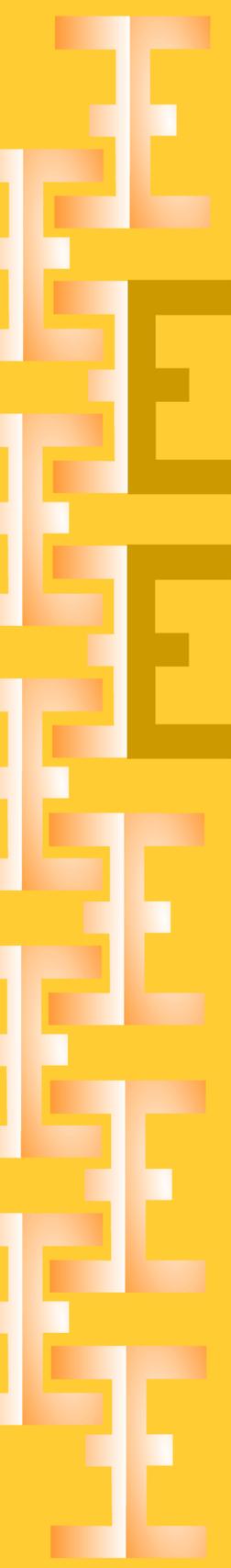


Universidad del Zulia - Facultad de Humanidades y Educación
Centro de Documentación e Investigación Pedagógica

Revista Especializada en Educación

ISSN 1315-4079 - Depósito legal pp 199402ZU41



Encuentro

Educacional

Vol. 25

N° 1

Enero - Junio

2 0 1 8

Maracaibo - Venezuela

Encuentro Educativo

ISSN 1315-4079 ~ Depósito legal pp 199402ZU41

Vol. 25 (1) enero - junio 2018: 106-120

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8244883>

Reconstrucción histórica de las neurociencias y su influencia en la educación

Ruth Fabris¹; María José Ríos¹ y Rolando Tapia²

*¹Departamento de Pedagogía, Facultad de Humanidades y
Educación. Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela*

*²Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt.
Cabimas-Venezuela*

profesoraydra@gmail.com; rioszulia03@gmail.com;

rolando-tapia@hotmail.com

Resumen

El artículo explica la evolución histórica del conocimiento generado con relación al cerebro y su influencia en el proceso educativo. El sustento teórico se encuentra en Rains (2004), Burgues (2006), Ferber (2007), Egleman (2007), Eynard, Valentich y Rovasio (2008), Ross y Wojciech (2018), Mora (2013), Purves (2001), Flores (2009), Howard Gardner (2005), Paz (2008), Sloane (1999). Metodológicamente se aplicó la revisión documental a los fines de construir la explicación. Entre los resultados se tiene que los primeros registros históricos con relación al cerebro datan desde la época de los egipcios, la Antigua Grecia, Roma, la Edad Media y la época contemporánea, registrándose estudios microscópicos, anatómicos y casos clínicos. Todos los estudios coincidieron en la importancia del órgano en el funcionamiento del cuerpo, el sistema nervioso y, procesos esenciales y complejos, entre los cuales están la mente humana, la memoria, la inteligencia y el pensamiento. Como consideración final se destaca, que la evolución histórica del conocimiento del cerebro humano demuestra que este dirige el propio proceso de la existencia y por consiguiente, aquellos procesos que determinan su modo de vida, concretamente las tareas y procesos cerebrales esenciales manifiestan que existen infinidad de cambios mentales relacionados con el proceso educativo y el logro del aprendizaje significativo, al igual que determinan conocimientos y experiencias significativas personales, académicas y profesionales.

Palabras claves: Neurociencias; cerebro; evolución histórica; tareas cerebrales.

Recibido: 04-05-2018 ~ Aceptado: 01-06-2018

Historical reconstruction of neuroscience and its influence on education

Abstract

The article explain the historical evolution of the knowledge generated in relation to the brain and its influence on the educational process, specifically in the training of dentists the theoretical support is found in Rains (2004), Burgues (2006), Ferber (2007), Egleman (2007), Eynard; Valentich y Rovasio (2008), Ross and Wojciech (2018), Mora (2013), Purves (2001), Flores (2009), Garner (1983), Paz (2008), Sloane (1999). Methodologically, the documentary review was applied in order to build the explanation. Among the results of that the first historical records in relation to the brain date from the time of the Egyptians, ancient creeker, Rome the middle ages and the contemporary era, registering microscopic anatomical studies and clinical cases. All studies agreed on the importance of the organ in the functioning of the body, the nervous system and essential processes, among which are the human mind, the memory, the intelligence and thought. It is concluded that the historical evolution of the knowledge of the human brain demonstrates that it directs the process of existence itself and consequently, those essential brain processes show. There are a infinite number of mental changes related to the educational process and the achievement of significant learning, as well as determine significant personal academic and professional knowledge and experiences.

Keywords: Neurosciences; brain; historical evolution; tasks

Introducción

Las neurociencias están a la vanguardia de los estudios del cerebro humano y como consecuencia del pensamiento y de la manera en que se desarrollan los procesos mentales. Este conjunto de ciencias, han logrado romper ese gran paradigma en el que se creía que el cerebro no podía generarse y regenerarse creando nuevas neuronas y sinapsis. Descubrir esto es sólo la puerta de entrada al infinito mundo que esconden las personas dentro de sus cabezas y por lo tanto, será

importante para la pedagogía estimular el desarrollo de mentes brillantes en los estudiantes.

Ahora bien, partiendo de los principios de calidad de la educación, las neurociencias, hacen grandes aportes a la educación, pero en la actualidad estos se perciben tímidamente en los modelos pedagógico. Aunque ya se han generado importantes explicaciones acerca de este ordenador que maneja la maquinaria que mueve al ser humano y que esto lo diferencia de otros seres vivos es apenas cierto que algunos pedagogos comienzan a reflexionar e

indagar acerca de los más abstractos procesos mentales de los seres humanos.

A principios del siglo XXI, los temas de interés educativo se centran en las estrategias de enseñanza enfocándose en los procesos dentro del aula dejando de tomar en cuenta el funcionamiento del cerebro en sí. Es por ello, que se considera importante lograr un reconocimiento de los aportes positivos de las neurociencias en la educación y específicamente, los beneficios que estas tienen dentro del ámbito universitario, ya que esto beneficiaría la sociedad en general.

Los objetivos de la investigación fueron: explicar la evolución histórica del conocimiento del cerebro, su constitución y sus funciones; y explicar la relevancia de la relación de la neurociencia con la educación.

Fundamentación teórica

Se consultó un vasto número de autores que trabajan la temática de la generación de conocimiento, sin embargo el desarrollo de los hallazgos y la explicación se elaboraron sobre la base de los siguientes autores: Rains (2004), Burgués (2006), Ferber (2007), Egleman (2007); Eynard, Valentich y Rovasio (2008), Ross y Wojciech (2018), Mora (2013), Purves (2001), Flores (2009), Garner (1983), Paz (2008), Sloane (1999).

Metodología

Este estudio fue de tipo documental e histórico, lo que implica la exploración, descripción y explicación de la evolución de una idea en este caso, las neurociencias y su relación con el proceso educativo (Best, 1982).

La técnica utilizada fue la revisión y análisis documental específicamente en fuentes secundarias, que en esta investigación se constituyeron en los datos que fueron fuentes documentales, es decir los textos tales como libros o artículos arbitrados de los diferentes autores consultados a los fines de comparar los descubrimientos y describir los hallazgos con una producción escrita que aquí se presenta (Fidias, 2012).

El discurso escrito de los datos encontrados se desarrolló a través de un esquema estructurado a partir de unas categorías de análisis que por su repetición parecieron ser las que más relevantes encontradas durante el proceso de indagación, las cuales fueron utilizadas con el propósito de describir y explicar la evolución de las neurociencias y su relación con la educación. Las categorías desarrolladas fueron: el origen y el devenir histórico de las neurociencias, el cerebro y sus funciones, el sistema nervioso y para finalizar, se expone la relación entre las funciones ejecutivas cerebrales y el proceso enseñanza y aprendizaje. Seguidamente se exponen los hallazgos encontrados.

Resultados y discusión

Recuento histórico

Conocer la evolución histórica del conocimiento del cerebro permite valorar la importancia de las neurociencias como disciplinas científicas que logran un aporte significativo a la educación.

Al considerar la historia de la neuropsicología, uno de los primeros conceptos que encontramos es la **hipótesis cerebral**, que es la idea que expresa que *“el órgano biológico que controla y dirige el comportamiento es el cerebro”* (Rains, 2004:85). Por su parte, los egipcios a pesar de desechar el cerebro como órgano inservible en los procesos de momificación en sus prácticas funerarias, irónicamente poseen el registro de información más antiguo acerca de la observación de la relación entre el cerebro y la conducta, este registro es el famoso Papiro Quirúrgico Edwin Smith, el cual demuestra *“el primer registro de una observación que apoya la noción de que el cerebro controla de alguna manera el resto del cuerpo”* (Rains, 2004:89).

En este orden de ideas, el citado autor refiere, que los griegos tenían muchas opiniones divididas acerca de la función del cerebro; en el siglo V, a.C., Alcmeón de Crotona (500 – 450 a.C) propuso que el cerebro era el asiento del alma. Por otro lado, Platón (427 – 347 a.C) en el siglo IV a.C., expuso que la cabeza era la parte del cuerpo más cercana al cielo y por esto contenía el órgano más divino del cuerpo humano.

Asimismo, Aristóteles (384 – 322 a.C.) en el siglo IV, a.C., sostuvo que el cerebro, con su elaborada red de vasos sanguíneos y su posición cerca de la superficie del cuerpo, servía para enfriar la sangre, y que el corazón por ser una estructura activa y central, era el centro de las emociones y el pensamiento.

Así mismo, Hipócrates (460 – 377 a.C.), ilustre médico griego denominado el padre de la medicina moderna occidental, también se interesó en la hipótesis cerebral, fue el pionero en establecer la relación de **contralateralidad** entre cerebro y cuerpo (lesión cerebral de un lado y manifestación física del lado contrario a la lesión) y en relacionar la especialización del hemisferio izquierdo para el lenguaje.

Galeno (129–216 d.C), considerado el príncipe de los médicos, creyó que los ventrículos cerebrales eran las estructuras en las cuales se ubicaban los procesos psicológicos, y esta idea, también llamada hipótesis ventricular o visión localizacionista, se mantuvo hasta la edad media. Nemesio, autor del tratado *“Sobre la naturaleza humana”*, a finales del siglo IV, trabajó también bajo esta hipótesis, manteniéndose hasta el Renacimiento, cuando fue adoptada por Leonardo Da Vinci (1452 – 1519). Sin embargo, es importante acotar que a estas teorizaciones le faltaba basamento científico, ya que no había experimentación suficiente, en virtud de las condiciones de la época en la cual fueron originadas.

Años más tarde, el filósofo René Descartes (1596 – 1650), fue un gran exponente del visón dualista, donde apoyaba el binomio mente-cerebro (idealismo: espiritualidad y materialismo: físico) especificando que el órgano que mediaba la interacción entre este binomio era la glándula pineal. Más adelante, este enfoque serviría de apoyo para futuras teorías acerca de la función del cerebro, ya que él creía que la mente no tenía ubicación, tomó la posición denominada Holismo, la cual sostiene que todo el cerebro media todo el funcionamiento y que en él no se ubican funciones particulares (Rains, 2004).

Otra teoría importante por su protagonismo, pero débil en factibilidad, era la teoría de la Frenología, sus exponentes fueron Franz Josef Gall (1758–1828), y Johan Gaspar Spurzheim (1776 – 1832), se basaba en la relación de regiones cerebrales localizadas con funciones específicas del cuerpo humano. Gall buscó desarrollar un nuevo método craneoscópico de localización de las facultades mentales. Desafortunadamente, sus disertaciones despertaron casi inmediatamente la oposición por sus fundamentos presumiblemente materialistas y en 1805 se vio obligado a dejar Viena. En 1810, Gall y Spurzheim publicaron el primer volumen de Anatomía y Psicología del sistema nervioso en general, la más importante contribución de Gall al estudio de las neuronas.

El más tenaz oponente de Gall, Marie-Jean-Pierre Flourens (1794 –

1867), tuvo el gusto de admitir que fue Gall el primero que, en virtud de su detallada evidencia de la correlación entre la variación en la función y la variación presente en el cerebro, estableció completamente la opinión de que el cerebro sirve como órgano de la mente y la primera manifestación importante de su craneoscopia.

Inicio de la neuropsicología moderna

Algunas teorías se mantienen, otras fueron descartadas y otras a pesar de ser erróneas, sirvieron para orientar los siguientes estudios hacia lo correcto. Éstas abrieron paso a lo que se denomina como Neuropsicología Moderna, que igualmente dio continuidad a lo que más tarde, junto con otras disciplinas, serían las Neurociencias.

Ahora bien, según Rains (2004), quien originó esta orientación en 1865 fue el francés Paul Broca (1824–1880), quien estableció empíricamente la primera evidencia sustancial de la ubicación de la función del lenguaje hablado en el cerebro. Sin embargo, hubo hechos que antecedieron a sus conclusiones, tales como los estudios de Gall acerca de un caso de lesión cerebral seguida de una alteración en el lenguaje, en el que probablemente se basó el médico francés Jean Baptiste Bouillaud (1796 – 1881), quién en 1825 especuló acerca de la especialización del hemisferio izquierdo para el movimiento de la mano derecha. Luego de esto, su yerno Ernest Auburtin

(1825 – 1893) en 1861 se presentó ante la Sociedad Antropológica de París, fundada por Broca, con una ponencia de un caso acerca de la contralateralidad, un indicio de que la parte derecha del cerebro dominaba el lado izquierdo del cuerpo y viceversa.

En ese marco de ideas, los estudios de Broca, sustentaron las investigaciones realizadas por Bouillaud, acerca de que el lenguaje está representado en la parte anterior del cerebro. En efecto, Broca no fue el único en establecer estas afirmaciones, sin embargo, toma el crédito, ya que fue el precursor del concepto de **dominancia cerebral para el lenguaje**, actualmente llamado **afasia**.

En este sentido, Rains (2004) plantea que Broca más tarde demostró que la lesión crítica estaba localizada en la parte inferior y posterior de la región anterior de la corteza del hemisferio izquierdo, zona que después sería conocida como **área de Broca**, esto determinó por consiguiente lo que se conoce en la actualidad como especialización **intrahemisférica de función**. Como seguimiento de estas investigaciones, en 1874 un neurólogo alemán, Carl Wernicke (1848 – 1904), realizó también varios estudios, descubriendo así otro tipo de afasia, en contraste con la afasia descubierta por Broca, ésta tenía que ver con la comprensión del lenguaje, demostrando también el área específica donde ocurría este fenómeno, la parte posterior de la corteza izquierda, luego llamada **área de Wernicke**.

Autores como (Rains, 2004; Giménez y Murillo, 2007 y Moreno, 2003), consideran, que lo expuesto anteriormente se enfoca en los estudios del hemisferio izquierdo y su influencia sobre la parte derecha del cuerpo, y acerca de problemas relacionados al lenguaje, este concepto de dominio del hemisferio izquierdo se mantuvo hasta mediados del siglo XX. Luego de innumerables experimentos e investigaciones en donde el hemisferio derecho determinaba ciertas actividades cerebrales y físicas se llegó a un nuevo concepto, el de especialización complementaria de los hemisferios cerebrales, o especialización hemisférica; así pues, en 1874 el neurólogo inglés John Hughlings-Jackson (1835 – 1911), propuso que el hemisferio derecho estaba especializado para las imágenes mentales.

Ahora bien, se ha observado según lo expuesto anteriormente, que en los estudios realizados no se hace mención de ninguna caracterización física de tipo microscópica, todas hasta ese momento fueron hechas de manera macroscópica, a continuación, se explican las implicaciones e importancia de la tecnología desarrollada que permitió estudiar más a fondo el sistema nervioso.

Los orígenes de las neurociencias

Para referirse a los orígenes de las neurociencias es pertinente indicar que, en la historia de las investigaciones de los aspectos microscópicos del

tejido cerebral, se puede hablar de un antes y un después de Ramón y Cajal (Burgués, 2006). En este sentido, Ramón y Cajal (1852 – 1934), llamado el padre de la Neurociencia, citado por la misma Burgués, fue excelente observador e intérprete de las imágenes microscópicas, su principal descubrimiento lo logró mediante el uso del método de la “reazione nera” (reacción negra) o tinción de Golgi, creado por éste. “*Con la aparición del método Golgi en 1873, creado por el investigador italiano Camilo Golgi (1843–1926) y empleado eficazmente por Ramón y Cajal, por primera vez se logra observar a las células nerviosas con todas sus partes*” (Rains, 2004:93).

Es entonces, que Burgués (2006), establece que el descubrimiento de Ramón y Cajal dio nacimiento a las neurociencias modernas; sus estudios sobre la micro-organización del sistema nervioso, la genial interpretación de las preparaciones histológicas, sus ideas sobre la degeneración, regeneración y plasticidad cerebral, proporcionaron la base material e intelectual que permitió el avance en los estudios de la estructura y función del cerebro.

Ramón y Cajal bien merece ser reconocido por la comunidad científica internacional como el padre de la neurociencia moderna, describió notablemente la micro-organización de prácticamente todo el sistema nervioso, publicando los resultados en su libro **Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados**, en 1899, considerada una de las obras

más importantes en la historia de la neurociencia.

El cerebro y sus funciones

De todas las entidades naturales del universo, el cerebro humano es el más complejo, al respecto Ferber (2007), refiere que esa arrugada masa de 1,36 kilos de materia gris y blanca que rige nuestros movimientos, pensamientos, recuerdos, gustos, anhelos y sueños, es el órgano que nos hace ser lo que somos. Asimismo, Egleman (2007) expresa que esta masa está constituida por neuronas, y tiene tantas neuronas como estrellas en la Vía Láctea. Sin embargo, apenas se empiezan a dilucidar los cruciales misterios de la neurociencia y se empieza a avanzar en el tratamiento de ellos.

Desde este contexto, se define cerebro, según Ferber (2007), como una masa que representa entre el 1,5% y 2% del peso corporal; y persiste la idea de que este órgano junto con el corazón, son los más importantes del cuerpo humano. En biología, el cerebro, dentro de lo que es la anatomía de los animales vertebrados como parte del encéfalo, es el centro supervisor del sistema nervioso, este tiene una superficie aproximada en los humanos de 2 m², y cabe en el cráneo debido a que está plegado de una forma muy peculiar. El cerebro es el único órgano completamente protegido por una bóveda ósea y alojado en la cavidad craneal.

En cuanto a su histología, Eynard,

Valentich y Rovasio (2008), exponen que a nivel celular, el cerebro se compone de dos clases de células: las neuronas y las neuroglías o glías. Una neurona es una célula de gran longitud formada por un área central engrosada que contiene el núcleo, una prolongación llamada axón, y unas prolongaciones arborescentes más cortas llamadas dendritas, éstas reciben los impulsos procedentes de otras neuronas, las excepciones son las neuronas sensitivas, como las que transmiten información sobre la temperatura o el tacto, en las que la señal es generada por receptores cutáneos especializados.

Al mismo tiempo, existen aproximadamente 10 neuroglías por cada neurona, la neuroglia está constituida por células de tejido conectivo, sirven de soporte a las neuronas y con respecto a ellas cumple funciones de aislamiento, de protección y de transporte, ya que es por ella que los vasos sanguíneos llegan a las neuronas transportando las sustancias nutritivas.

Otros autores, Ross y Wojciech (2018), aportan que las neuronas se conectan entre sí para formar circuitos neuronales, el tipo de neurona que podemos encontrar en el cerebro es la interneurona definida como cualquier neurona que no abandona el sistema nervioso central, sin embargo también están presentes las neuronas aferentes y las eferentes a través del tronco cerebral.

El cerebro también está confor-

mado por cierta cantidad de tejido conectivo llamado meninges. Se trata de un sistema de membranas que separan el cráneo del cerebro. El cerebro está suspendido en el líquido cefalorraquídeo formado en los plexos coroideos y que circula entre las capas de las meninges, concretamente por el espacio subaracnoideo, y a través de cavidades en el cerebro llamadas ventrículos, y su función es importante desde el punto de vista químico en el metabolismo y funge de soporte físico para prevenir que se dañe en caso de golpes.

También se conoce que cuando se produce una activación de una neurona o conjunto de ellas y esta tiene consecuencias en otra diferente, se puede decir que entre ambas regiones ha habido un intercambio biomolecular sinapsis que apoya la función cerebral o corporal.

En cuanto a la anatomía del cerebro, de acuerdo con Rains (2004), el sistema nervioso se compone del sistema nervioso central y del sistema nervioso periférico. El sistema nervioso central está dividido en dos partes principales: primero el cerebro, que a su vez básicamente se divide en, el cerebro anterior compuesto por la corteza cerebral y los ganglios basales, el sistema límbico y el diencefalo; el tallo cerebral, compuesto por el cerebro medio y el posterior; el cerebelo y la médula espinal.

Tanto el cerebro como la médula

espinal están cubiertos por las meninges, conformadas por tres capas de membranas protectoras: la duramadre que es la capa más externa, las membranas aracnoides y la piamadre, siendo esta la capa más interna. Entre la duramadre y las membranas aracnoides se encuentra el espacio subaracnoideo, el cual está lleno de líquido cerebro-espinal ó LCE, que circula por todo el cerebro.

En este orden de ideas, este mismo autor (Rains, 2004) expresa que el cerebro está dividido por la fisura interhemisférica en dos hemisferios cerebrales, uno derecho y otro izquierdo, encontrándose en cada hemisferio otras fisuras, aunque menos profundas que ésta, que dividen la superficie cerebral en varias partes llamadas lobuloso circunvoluciones.

Los dos hemisferios suelen funcionar en conjunto, sin embargo, cada hemisferio está muy especializado. Por debajo de los hemisferios cerebrales se encuentran las grandes divisiones del cerebro humano. Cada hemisferio está dividido en 4 lóbulos: frontal, parietal, temporal y occipital. Por otra parte, el cerebro se divide en cerebro anterior y tallo cerebral, sin embargo, estos a su vez se dividen en varias partes.

A continuación, se hace referencia a las partes del cerebro que más interesan en el proceso cognitivo. De acuerdo con los planteamientos de Rains (2004); Flores (2009); Fuester (1989); Eynard, Valentich y Rovasio (2008) y Mora (2013), los elementos que participan del

proceso cognitivo son:

Corteza cerebral: Corresponde a la capa de sustancia gris que cubre los hemisferios cerebrales. Está compuesta por 6 capas: molecular, la granulosa externa, la piramidal, la granular interna, de las grandes pirámides, la estrellada profunda y corpúsculos polimorfos.

Ganglios basales: son estructuras de sustancia gris ubicadas en la profundidad de la base del cerebro anterior, tienen gran importancia en la regulación y control del movimiento; influyen también en las áreas de cognición.

Sistema límbico: constituido por áreas corticales cinguladas, el septum, la amígdala, la cual el citado autor refiere que es una colección de núcleos en la base del lóbulo temporal, anterior al hipocampo, esta influye en el proceso emocional, de manera particular en el miedo condicionado, así como también en el comportamiento social; el hipocampo, el cual es una estructura cortical que yace en la parte anterior y medial del lóbulo temporal, es de vital importancia para el funcionamiento normal de la memoria; la parte posterior del hipotálamo, sus cuerpos mamilares y el núcleo anterior del tálamo.

Diencéfalo: Estructura situada en la parte interna central de los hemisferios cerebrales. Se encuentra entre los hemisferios y el tronco del encéfalo, y a través de él pasan la mayoría de fibras que se dirigen hacia la corteza

cerebral. El diencefalo se compone de varias partes: Tálamo, Hipotálamo, Subtálamo y Epitálamo.

Tallo cerebral: se encuentra entre el diencefalo y la médula espinal, está compuesto del cerebro medio, el puente, y el bulbo raquídeo. Muchos de los núcleos del tallo cerebral median procesos vitales para el organismo como la función cardíaca y la presión sanguínea. Está involucrado en el control del sueño, y el estado de vigilia, la emoción, la atención, y la conciencia.

Cerebelo: situado en la superficie dorsal del puente, forma parte del cerebro posterior. Juega un papel central en la modulación y coordinación del movimiento corporal con base en la información acerca del estado corporal actual, el movimiento efectuado y el programado.

Médula espinal: Se extiende desde el orificio occipital hasta la región lumbar de la columna vertebral. Su parte final se encuentra a nivel de las anteriores y posteriores, unidas por un tramo horizontal o comisura gris, atravesado a su vez por el canal medular, que encierra el líquido cefalorraquídeo. El propio cerebro actúa sobre la médula enviando impulsos. La médula espinal también transmite impulsos a los músculos, los vasos sanguíneos y las glándulas a través de los nervios que salen de ella, bien en respuesta a un estímulo recibido, o bien en respuesta a señales procedentes de centros superiores del sistema nervioso central.

El sistema nervioso

Tal como lo destaca Mora (2013), que el cerebro encierra la esencia de lo que somos, en él vienen registrados todos los avatares de la aventura milenaria de la evolución que conocemos como hominización y también la aventura personal con la que el ser humano ha construido su propio e irrepetible cerebro. Los genes juegan un papel activo en los billones de sinapsis de neuronas comunicadas entre sí que trabajan con su propio código eléctrico individual. Esa comunicación se establece a través de mecanismos químicos que transportan los mensajes eléctricos de unas neuronas a otras y generan circuitos que se recrean y cambian plásticamente dependiendo de cómo el sujeto interactúa con el mundo a través del aprendizaje.

Según lo anteriormente expuesto, Mora (2013) expresa que dada su gran capacidad de optimizar la energía, las neuronas siempre interactúan para evitar un costo mayor, por lo que las regiones 'no usadas' pasan a convertirse en regiones poco optimizadas.

Así pues, Mora (2013) y Rains (2004) aportan que el cerebro posee una gran capacidad de adaptación y constante búsqueda de la optimización de la energía por la modificación de su estructura física, esto es lo que se define como **plasticidad del cerebro humano**, refiere que es la habilidad que tiene el cerebro para experimentar cambio adaptativo. Constantemente, el cerebro va generando nuevas redes

sinápticas sobre las ya existentes para ir adaptándose a las necesidades cognitivas, emocionales y sociales de un individuo en un momento dado.

La mente humana

En lo que se refiere a la definición de **mente humana**, según Purves (2001), es una entidad abstracta carente de dimensiones espaciales, puesto que la cuestión del lugar que ocupa no se puede indicar.

Anteriormente, se pensaba que el cerebro tenía zonas exclusivas de funcionamiento, sin embargo, a través de diversos estudios de imagenología se ha podido comprobar que a pesar de haber partes del cerebro que trabajan específicamente en ciertas funciones, estas siempre actuarán de manera conjunta (Rodríguez, 2013).

A esto agrega Flores (2009), en el planteamiento de la plasticidad cerebral en los adultos, en condiciones normales, pueden generarse nuevas neuronas. Estas nuevas células se producen en el hipocampo, región relacionada con la memoria y el aprendizaje. Las células madres, origen de esas neuronas, pueden constituir así una reserva potencial para la regeneración neuronal de un sistema nervioso dañado por cualquier causa.

Igualmente expresa, que de acuerdo a estudios psicológicos es sabido que durante el aprendizaje el cerebro realiza dos funciones: memorizar y predecir para traer la información cuando sea necesitada y procesar nuevos

aprendizajes a partir de ella. Antes de este estudio se podría haber pensado que ambas funciones se realizan en la misma región del cerebro, pero no es así.

Con base en lo expuesto, es pertinente señalar que el cerebro cumple con tareas que constan de procesos esenciales que se dan para que ellas puedan ser desempeñadas desde la manera más básica hasta la más complicada; a continuación, se mencionan las más importantes:

Memoria

La memoria, según Paz (2008), es una actividad mental, o conjunto de procesos conscientes e inconscientes destinados a retener, evocar y reconocer los hechos del pasado, es el resultado de la interacción de muchos sistemas de memoria diferentes. Vinculado a esto, están las clases de memoria que se definirán de acuerdo al tipo de sentido a través del cual fue percibida la información: visual, auditiva, olfativa, táctil y gustativa.

Inteligencia

El psicólogo Gardner (2005) define la inteligencia como una capacidad o conjunto de capacidades que interactúan para dar un resultado, o sea que esta puede ser desarrollada. La inteligencia humana es la única capaz de desarrollar capacidad abstractiva, de imaginar y crear elementos nuevos, igualmente refiere que la inteligencia es la capacidad de resolver

problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas, con base a esto propuso una teoría llamada Inteligencias múltiples, donde expresa que existen al menos ocho tipos de inteligencia: lingüística, lógica-matemática, espacial, musical, corporal-cenestésica, intrapersonal, interpersonal y naturalista, las cuales se utilizan de acuerdo a la actividad que debe realizarse o la conducta que debe exponerse.

Ahora bien, en la mayoría de los casos ninguna excluye a la otra, de hecho, la mayoría de las personas en su vida cotidiana aplican o poseen más de una de estas inteligencias.

Pensamiento

Es todo aquello que es traído a existencia mediante la actividad del intelecto, son todos los productos que la mente puede generar incluyendo las actividades racionales e irracionales (Purves, 2001). Así mismo, expresa que existen varios tipos de pensamientos, que son aplicados según las necesidades de cada persona, estos pueden ser o no excluyentes unos de otros, éstos son: Deductivo, Inductivo, Analítico, de Síntesis, Creativo, Sistémico y Crítico. Por su parte, Rains (2004), refiere otros tipos de pensamiento: interrogativo, convergente y divergente.

A continuación, se elabora una aproximación teórica de la relación entre las neurociencias y el proceso educativo.

Las neurociencias y el proceso enseñanza y aprendizaje. Algunas aproximaciones teóricas

Después de elaborar la indagación y descripción de lo relacionado con las neurociencias, específicamente del cerebro, su constitución y función, se puede inferir la necesidad de comenzar a establecer una relación científica entre estos conocimientos y las situaciones educativas que estudia la pedagogía. En la actualidad tanto los académicos e investigadores de las ciencias pedagógicas como los maestros, manifiestan la necesidad de estudiar las neurociencias psicológica cognitiva y ciencias de la conducta, para aclarar y resolver de forma expeditas las situaciones que presentan los estudiantes a todos los niveles de la educación formal.

Las funciones ejecutivas son actividades complejas, necesarias para desarrollar los procesos mentales y realizar la planificación, organización, guía, revisión, regularización y evaluación del comportamiento necesario para dar respuesta a los estímulos del entorno y poder aprender más rápido y agradablemente. Las neurociencias ofrecen conocimientos a la pedagogía para ir desarrollando programas educativos de formación docente que estimulen dichos procesos ejecutivos fundamentales, tales como: la memoria de trabajo, planificación, razonamiento, flexibilidad, inhibición, toma de decisiones, ejecución dual y multitareas.

Según Ausubel (1976), citado por Heller (1998), los procesos mentales operan sobre la información, sobre las ideas y experiencias para ir organizándolas en estructuras sistematizadas. Estos procesos mentales elementales son aquellos que se aplican en cualquier momento, situación o problema para ser resuelto, de manera que si se desarrollan de forma adecuada desde la más tierna infancia se puede lograr el éxito académico. Incorporar en la jornada escolar espacios para la metacognición, es decir para la reflexión del educando con relación a cómo está ejecutando su proceso de aprendizaje y cómo puede mejorar, le proveerá de herramientas personales para incrementar sus conocimientos y, por lo tanto, su superación escolar.

En función de lo antes descrito, Sloane (1999) establece que estos procesos mentales que guían el pensamiento y se operacionalizan en la realidad en el establecimiento de la observación, comparación, relación, ordenamiento, clasificación jerárquica, análisis, síntesis y evaluación, son los que facilitan el aprendizaje; y la neurociencia ha producido hallazgos de cómo pueden ser ejercitados y como podría hacerse para que obedeciendo a la plasticidad cerebral puede incrementar en poco tiempo el potencial del cerebro, base fisiológica del aprendizaje y la conducta.

Estos indicios alertan a pensar en la necesidad de reformar los currículos de formación docente para formar maestros con competencias suficientes en el área

neurológica, fisiológica, patofisiología del desarrollo y manejos de psicología positiva e inteligencia emocional, para tener capacidad de abordar el proceso educativo científicamente, en cuanto a los avances más importantes en el área de la medicina, específicamente de la neurología y psicología moderna, a los fines de alcanzar mayores y más rápidos logros educativos en las nuevas generaciones, que en este momento de la historia tanto lo requieren. Lo antes expuesto, se traduciría también en una orientación educativa más efectiva y eficiente de los padres y representantes, para así hacer de los nuevos ciudadanos del futuro humanos con mayor empatía, altruismo y colaboración, gente con altos niveles de conciencia que construyan un mundo mejor, detectando a tiempo los fallos psicológicos y cerebrales que proporcionen la salud mental que tanto se necesita para poder avanzar socialmente, visualizando el bienestar colectivo (Mora, 2013; Salas, 2004).

Consideraciones finales

En virtud del análisis documental realizado y en función de los objetivos planteados en el estudio se presentan las siguientes consideraciones:

La evolución histórica del conocimiento del cerebro, su constitución y sus funciones, manifiestan la importancia que le daban los científicos y profesionales de la salud a las investigaciones con relación a los procesos que se originan de los estudios realizados en este órgano, esto

reveló que uno de los órganos menos explorados y más complejos del cuerpo humano es aquel que dirige el propio proceso de vida y por consiguiente, aquellos procesos que determinarán el modo de vida del ser humano.

Los aportes acerca de la definición, estructura y funcionamiento del cerebro datan de tiempos anteriores a Cristo. Desde la visión dualista alma-cuerpo hasta la visión holística e integradora de la esencia de ser humano con su cuerpo físico, exponiendo que la mente está en cada una de las células que componen este cuerpo.

El cerebro funciona contralateralmente, es decir el lado derecho comanda el lado izquierdo del cuerpo y el lado izquierdo comanda el lado derecho. Se relaciona con el entorno sociocultural a través de los sentidos, y a través de ellos guarda registro o aprendizaje en las memorias: largo plazo, ejecutiva y corto plazo.

Así como algunas tareas tienen ubicación específica en la estructura cerebral, este cumple funciones que pueden variar de unos humanos a otros según su herencia y sus experiencias de vida. Pero, además, esto no es todo, el cerebro tiene la capacidad de regenerarse a daños específicos originando nuevas sinapsis e incluso potenciarse para hacer seres humanos más inteligentes según sus experiencias.

Todos estos conocimientos determinan de alguna manera la pedagogía, pero sin embargo, los pedagogos y educadores deben ser cautelosos y asegurarse en primer término de la

calidad del conocimiento encontrado, así mismo se sugiere socializarlos con sus pares, elaborar congresos científicos, foros, conferencias con expertos, entre otros, a los fines de ir validando y probando poco a poco sus implicaciones en el área educativa, con el propósito de alcanzar una neuropedagogía sólida y bien sustentada, que provea a la educación del avance que requiere en este momento.

Referencias bibliográficas

- Arias, Fidias. (2012). **El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica**. Caracas, Venezuela: Editorial Espíteme.
- Best, John. (1982). **Como investigar en Educación**. 9na. Edición. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Burgués, Sandra. (2006). **Santiago Ramón y Cajal: Padre de la Neurociencia Moderna**. Sociedad Española de Neurociencia (SENC). España.
- Ferber, Dan. (2007). **El Potencial del cerebro**. Selecciones Reader's Digest, pág. 34, septiembre. México.
- Flores, Fernando. (2009). **El cerebro y el aprendizaje**. Disponible en: <http://www.fernandoflores.cl/node/852>. Recuperado el 5 de octubre del 2017.
- Fuester, Joaquín. (1989). **Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta**. Raven Press. New York.

- Gardner, Howard. (2005). **Las cinco mentes del futuro**. Estados Unidos: Biblioteca Howard Gardner.
- Giménez, José y Murillo, José. (2007). Mente y cerebro en la Neurociencia contemporánea. Una aproximación a su estudio interdisciplinar. Revista **Scripta Theologica**, Vol. 39, N° 2, pp. 607-636. ISSN 0036-9764
- Egleman, David. (2007). 10 Unsolved Mysteries of the Brain. 10 misterios sin resolver acerca del cerebro. **Discover Magazine**. Agosto. pp. 54. New York, EEUU.
- Eynard, Aldo; Valentich, Mirta y Rovasio, Roberto. (2008). **Histología y embriología del ser humano**. 4ta. Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Heller, Miriam. (1998). **El arte de enseñar con todo el Cerebro**. Editorial Biosfera. 3ra Edición. Caracas, Venezuela.
- Mora, Francisco. (2013). **Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama**. España: Alianza Editorial, S.A.
- Moreno, J. D. (2003). Neuroethics: an agenda for neuroscience and society. **Nature Reviews Neuroscience**. Vol. 4, pp.149-153.
- Paz, Alicia. (2008). **Habilidades Cognitivas y Lingüísticas**. Editorial URBE. 3ra Edición. Maracaibo, Venezuela.
- Purves, Gonzalo. (2001). **Invitación a la Neurociencia**. (Bibliografía recomendada por la SENC). Disponible en: <http://www.salud-enlinea.com/livros/recomendados.html>. Recuperado el 5 de mayo de 2017.
- Rains, Dennis. (2004). **Principios de la neuropsicología humana**. Editorial McGraw-Hill. México.
- Rodríguez, Roberto. (2013). **Funciones cerebrales superiores**. Cátedra de Neurología. Facultad de medicina. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina. Disponible en: <http://www.fm.unt.edu.ar/ds/Dependencias/Neurologia/Funciones%20Cerebrales%20Superiores2.PD>. Recuperado el 6 de julio de 2017.
- Ross, Michael y Wojciech Pawlina. (2018). **Histología: Texto y Atlas a color con biología celular y molecular**. Editorial Médica Panamericana. 6ta edición. 2da reimpresión. Buenos Aires
- Salas, Raúl. (2004). **Neurociencia y Educación**. Como hacer una enseñanza mas compatible con la manera como aprender el cerebro. Chile, Valparaíso. Editorial Lafken Wangulen.
- Sloane, Paul. (1999). **Pensamiento Lateral**. Ediciones Zugarto. España.



UNIVERSIDAD
DEL ZULIA

Revista Especializada en Educación

Encuentro
Educacional

AÑO 25, N° 1 Enero - Junio 2018

Esta revista fue editada en formato digital y publicada en Junio de 2018, por el **Fondo Editorial Serbiluz, Universidad del Zulia**. Maracaibo-Venezuela

www.luz.edu.ve

www.serbi.luz.edu.ve

www.produccioncientificaluz.org