

Situación Actual de la Neurociencia Cognitiva en la Educación Universitaria

Betzabel García, Martha Pérez, Cecilia Arandias, Hugo Aquino, Olvenis Aguirre, Ángel López
Profesores de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología
betzabel.garcia@unicyt.net, martha.perez@unicyt.net, cecilia.arandis@unicyt.net, hugo.aquino@unicyt.net,
olvenis.aguirre@unicyt.net, angel.lopez@unicyt.net

Resumen

El conocimiento del funcionamiento del cerebro humano a través de la neurociencia cognitiva se puede aplicar a una vasta cantidad de campos siendo uno de ellos el de la Educación Universitaria. Por lo que es necesario, comprender la situación actual de esta rama a fin de poder llegar a desarrollar materiales educativos (basados en los estímulos cerebrales) que permitan a los estudiantes asimilar de una manera más eficiente la vasta cantidad de conceptos y que a su vez los profesores también puedan beneficiarse al entender cómo pueden lograr la concentración en una era plagada de constantes y variadas distracciones.

Palabras claves

- **Educación, Neurociencia.**

Abstract— *Knowledge of the functioning of the human brain through cognitive neuroscience can be applied to a vast number of fields, one of them being University Education. Therefore, it is necessary to understand the current situation of this branch in order to be able to develop educational materials (based on brain stimuli) that allow students to assimilate in a more efficient way the large number of concepts and in the Teachers can also benefit by understanding how they can achieve concentration in an era plagued by constant and varied distractions.*

Keywords – *education, neuroscience.*

1. Introducción

Tenemos que uno de los órganos más importante del ser humano es el cerebro, el cual tiene un peso de 3 libras, con 86,000 millones de neuronas, las cuales pueden crear entre 100,000 a 500,000 millones de conexiones entre ellas mismas. El cerebro consume 20% de la energía del cuerpo humano donde el aprender es un cambio en los patrones neuronales del cerebro (Golberg, 2009). De acuerdo con la neuroplasticidad, la atención permite alterar físicamente y alargar las conexiones neuronales, por lo que es importante dirigir la atención del estudiante hacia el objeto deseado de atención. La emoción conduce a la atención, que lleva al aprendizaje. Por lo que la atención es la clave del aprendizaje. El cerebro para

funcionar necesita: oxígeno, hidratación, comida (glucosa), ejercicio y sueño, de lo cual se consume 20% del oxígeno del cuerpo. Los niveles tóxicos de estrés erosionan las conexiones entre las neuronas en el cerebro, lo cual puede llevar a una depresión en ciertas áreas del cerebro, que interrumpe el proceso de aprendizaje, con mayor impacto en los adultos.

Por otro lado, los procesos educativos en la actualidad se desarrollan de manera vertical, mientras que una toma de decisiones basada en la interacción por parte del estudiante no forma parte de los conocimientos transmitidos. Este tipo de conocimiento solo se aprende por ensayo y error. De allí que veamos en los estudiantes que tienen ciertas dificultades para la adaptación a esos

nuevos conocimientos ya que se les dificulta abstraerse a las situaciones planteadas.

En suma, el entorno en que se desenvuelve el proceso educativo, no solo por lo positivo sino también por lo estable, pasa a ser un factor importante en el desarrollo del proceso educativo ya que facilitará la absorción y comprensión de nuevos conocimientos.

2. Antecedentes

C. Escera (2004) nos expresa en su artículo científico: Aproximación histórica y conceptual a la Neurociencia Cognitiva, de la Universidad de Barcelona, España, que la localización de las funciones cognitivas en el cerebro tiene una larga historia, que se remonta por lo menos a los primeros años del siglo XIX. El primer intento sistemático de relacionar la topografía cerebral con las funciones psíquicas corresponde a Franz Joseph Gall (1758-1828), fundador de la frenología, y su discípulo Johan Gaspar Spurzheim (1776-1832). La frenología constituyó una especie de “psicología de las facultades”, empeñada en atribuir características mentales específicas a las diferentes regiones del cerebro –hasta 27 distintas según Gall, 35 según Spurzheim e incluso de 46 a 50 según otros frenólogos de la época (Zola-Morgan, 1995)–. Pero, a pesar de que sus postulados carecían totalmente de fundamento empírico, las modernas ciencias de la mente deben a la frenología por lo menos dos contribuciones importantes. En primer lugar, los frenólogos fueron los primeros en enfatizar la importancia de la superficie cerebral, el córtex, desplazando el centro objeto de interés en el cerebro de sus predecesores, que lo ubicaban en los ventrículos (Kosslyn y Andersen, 1992). En segundo lugar, al postular que el cerebro no era un órgano unitario e indiferenciado, abrieron la puerta a un estudio más sistemático y, sobre todo, caracterizado por el método científico, de la localización de las funciones cognitivas.

Los postulados de la frenología desencadenaron reacciones tanto a favor como en contra, y uno de los primeros en utilizar la experimentación científica contra la frenología fue Marie-Jean-Pierre Flourens (1794-1867). Flourens realizó resecciones quirúrgicas en distintas partes del encéfalo de palomas, observando que,

aunque en algunos casos existía cierta correspondencia entre la localización de las lesiones y la pérdida de facultades específicas, en general los efectos de la ablación cerebral eran difusos, y en cualquier caso, no se correspondían con los pretendidos por la frenología en relación a las áreas lesionadas (Finger, 1994). Esto le llevó a proponer una teoría sobre una función cerebral unitaria, que no contemplaba ninguna localización particular para habilidades específicas. Pero ahora sabemos que los trabajos de Flourens carecían también de fundamento a causa de las limitaciones tecnológicas de la época (tanto unas técnicas quirúrgicas rudimentarias como unos métodos de evaluación conductual deficientes). Además, en los años siguientes se irían acumulando evidencias en favor de la especialización funcional de las regiones cerebrales.

Efectivamente, Paul Broca (1824-1880) describiría en 1863 el caso de un paciente, Tan, que había perdido la capacidad de producir lenguaje articulado, y en cuya autopsia pudo observarse una lesión en la tercera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo. En 1874, Karl Wernicke (1848-1904) describiría un segundo tipo de dificultad para el lenguaje, relacionada con la comprensión, debida a una lesión localizada en una zona posterior con relación al paciente de Broca (en el planum supratemporal). La tercera evidencia a favor de una alta especialización funcional de la corteza cerebral fue obtenida por Eduard Hitzig (1838-1907) y Gustav Fritsch (1838-1927). Hitzig y Fritsch describirían en 1870, a partir de la estimulación eléctrica cerebral, la organización somatotópica de la corteza motora del perro. En este acúmulo de evidencia localizacionista, mención aparte merece la obra de John Hughlings Jackson (1835-1911). Jackson describiría en 1864, en sus estudios sobre la epilepsia y la hemiplejía, que las funciones sensoriales y motoras se hallaban ubicadas en diferentes zonas de la corteza, y postularía un modelo de organización jerárquica del sistema nervioso, según el cual los niveles superiores controlan los inferiores y donde múltiples áreas cerebrales contribuyen a los procesos cerebrales complejos (Kosslyn y Andersen, 1992; Finger, 1994). Con esta idea, a Jackson se le puede considerar como un precursor de los postulados de la Neurociencia Cognitiva actual.

El cambio al siglo XX supuso la eclosión de los estudios neuroanatómicos y neurofisiológicos que fueron perfilando el surgimiento de la Neurociencia, en los años setenta, como disciplina de síntesis (Cowan y cols., 2000). Sin duda, la contribución más destacada a la neurociencia moderna es la de Santiago Ramón y Cajal, con la doctrina de la neurona y el principio de polarización dinámica (Cowan, Harter y Kandel, 2000; Finger, 1994; Kandel y Squire, 2000). Fue esa la época en que se sucedieron los estudios citoarquitectónicos del córtex, liderados por Korbinian Brodmann (1868-1918), que pusieron de manifiesto la existencia de una compleja organización anatómica, al identificar varias decenas de áreas compuestas por células nerviosas de morfología diferenciada. Aunque muchas de estas áreas no resistieron el paso del tiempo (Kosslyn y Andersen, 1992), el descubrimiento de que el cerebro poseía una compleja organización estructural parecía dar apoyo al punto de vista localizacionista.

Sin embargo, hacia los años treinta algunos científicos cuestionaban que las diferencias morfológicas implicarían diferencias funcionales. En este sentido, el trabajo de Karl Lashley (1890-1958), fue especialmente influyente. Lashley realizó experimentos de ablación en ratas, parecidos a los de Flourens, obteniendo resultados similares. Basándose en sus propios trabajos experimentales, Lashley (1950) propuso dos principios para explicar los efectos difusos de las lesiones corticales sobre el aprendizaje y la memoria: el principio de acción de masa –según el cual el cerebro opera como un sistema unitario, y el principio de equipotencialidad –que sostiene que todas las partes del cerebro sustentan habilidades similares. Pero los trabajos de Woolsey, Bard y Rose, realizados por aquellos años, iban a suponer un avance significativo en la investigación neurofisiológica, que apoyaría fuertemente una visión de especialización funcional de las regiones cerebrales. Efectivamente, estos autores fueron capaces de cartografiar la actividad provocada por estímulos sensoriales mediante electrodos colocados sobre la superficie cortical de animales, en diferentes áreas somestésicas (SI y SII; Bard, 1938; Woolsey, Marshall y Bard, 1942) y auditivas (AI y AII; Rose y Woolsey, 1949).

En años siguientes, la utilización de la técnica para el registro de la actividad de células nerviosas individuales iba a suponer un paso importante hacia la convergencia entre neurociencia y psicología. Esta técnica, desarrollada por Lord Edgar Douglas Adrian (1889-1977) y aplicada al sistema visual de invertebrados por Haldan Keffer Hartline (1903-1983) y de mamíferos por Stephen Kuffler (1913-1980), ilustraría hasta qué punto neurociencia y psicología se influían mutuamente (Kandel y Squires, 2000). Efectivamente, al adentrarse en la aproximación celular a la fisiología de sistemas, los neurofisiólogos se basaron en los rigurosos métodos experimentales del conductismo y la psicofísica para explorar de qué manera un estímulo sensorial resultaba en una respuesta neuronal particular.

Los primeros estudios neurofisiológicos de registro de actividad unitaria en la corteza del mono, realizados por Allman y Kaas, demostraron la existencia de varias representaciones de la retina más allá de la corteza estriada, en contraste con la única representación visual hallada en V1. Paralelamente, los trabajos anatómicos de Zeki sobre las conexiones entre V1 y otras áreas visuales (Zeki, 1978), así como la observación de la preferencia por la dirección del movimiento de las células del área MT(V5) o por el color en V4, significaría el inicio de dos décadas de investigación que llevarían a la propuesta de la existencia de dos vías segregadas de procesamiento en el córtex visual (DeYoe y von Essen, 1988). Simultáneamente, se iban descubriendo también múltiples áreas funcionales en el córtex auditivo (Brugge y Reale, 1985) y somestésico (Merzenich, Kaas, Sur y Lin, 1978). Estos estudios condujeron, según Kosslyn y Andersen (1992), a una resolución elegante del debate localizacionista/globalista, al poner de manifiesto que las funciones complejas, tales como la percepción, la memoria o el razonamiento, se llevan a cabo por un conjunto de procesos subyacentes de localización específica, cada uno de los cuales es, por sí solo, insuficiente para explicar la función. En este contexto, se iba configurando la emergencia de la Neurociencia Cognitiva como la ciencia que debería dar respuesta a la cuestión de cuál es el proceso más simple en el cerebro y de cómo éstos interaccionan entre sí para sustentar las funciones complejas.

Hay acuerdo unánime en que un primer paso decisivo hacia la convergencia de la neurociencia y la psicología cognitiva se debe a Vernon Mountcastle, David Hubel y Torsten Wiesel (Cowan et al., 2000; Kandel y Squires, 2000; Kosslyn y Andersen, 1992). Sus estudios unicelulares sobre la corteza somestésica (Mountcastle, 1957) y visual (Hubel y Wiesel, 1959) del mono no sólo pusieron de manifiesto que las células corticales tienen propiedades de respuesta altamente selectivas, sino que las células con las mismas propiedades de respuesta se organizan en columnas corticales de especialización funcional, dando lugar al concepto de organización modular de la corteza cerebral.

El siguiente paso decisivo tuvo lugar hacia finales de los sesenta, cuando se pusieron a punto las técnicas para registrar actividad celular unitaria en animales despiertos entrenados para realizar ciertas tareas sensoriales o motoras. De la mano de Edward Evarts en el sistema motor y de Mountcastle en el sistema somestésico, estos estudios pusieron de manifiesto que las actividades perceptivas y los actos motores simples correlacionan con patrones específicos de actividad neuronal, y abrieron la puerta al estudio de la representación interna de conductas específicas mediante el registro de actividad de neuronas individuales (Cowan et al., 2000). Poco después, a estos trabajos siguieron los de Wurtz y Goldberg (Wurtz, Goldberg y Robinson, 1980) y de Moran y Desimone (1985) demostrando la modulación de la actividad neuronal unitaria con la atención selectiva, y los de Fuster sobre actividad neuronal unitaria implicada en la memoria a corto plazo (Fuster y Alexander, 1971).

Hacia finales de los setenta, los psicólogos cognitivos ya empezaban a dirigir sus miradas hacia la neurociencia, y la neurociencia empezaba a interesarse cada vez más por el tipo de problemas que la psicología cognitiva se planteaba. La necesidad de una nueva forma de entender las relaciones entre el cerebro y la mente se hacía palpable –de hecho, ya se había acuñado en un taxi el nombre para esa nueva ciencia antes de que ni siquiera hubiera echado a andar. Psicólogos cognitivos y científicos del cerebro se reunían en seminarios y cursos de verano, y pronto empezarían a surgir las primeras convergencias. No se habían desarrollado todavía las

potentes modernas técnicas de neuroimagen (Gazzaniga, 1984; Kosslyn y Shin, 1992), pero ya se utilizaban los potenciales evocados cerebrales en paradigmas cognitivos (Hillyard y Picton, 1987; Kutas y Hillyard, 1984). La Neurociencia Cognitiva energía, y el desarrollo de la tomografía por emisión de positrones (Phelps, Kuhl y Mazziotta, 1981), primero, y de la resonancia magnética funcional (Belliveau et al., 1991) diez años más tarde, harían posible estudiar esas interacciones cerebro-mente en el cerebro humano de sujetos activos.

3. Neurociencia cognitiva

¿Cuándo se originó la neurociencia cognitiva? ¿Bajo, cuál dinámica surge? ¿Qué importancia demanda, esta nueva ciencia? ¿Hacia dónde se dirigen sus proyecciones? ¿Existe algún campo, ya sea de la psicología, biología, medicina e inclusive, más recientemente, la educación (este proceso de enseñanza - aprendizaje), que no esté relacionada con las líneas de investigación de la neurociencia? ¿Qué impactos marcan en la sociedad, estos nuevos hallazgos?

En fin, tantas inquietudes que pueden abordar, sobre un tema tan capcioso y que genera múltiples controversias, desde distintos puntos de vista, tal es el caso del experto científico en un área abstracta como un Matemático, pasando por la opinión de algún educador o docente con tantos años de experiencia impartiendo clases, como la perspectiva del médico y ¿cuáles de éstas vertientes me genera la información más acertada?

En secuencia de lo expuesto, medimos como responder el mayor número de preguntas.

Ahora bien, la neurociencia cognitiva se inició cuando la comunidad científica se dio cuenta de que para discernir el funcionamiento del cerebro necesitaba un posicionamiento multidisciplinar, lo que requería conocimientos sobre infinidad de hechos, desde la estructura de una molécula de acetilcolina hasta la razón por la que el perro de Pavlov segregaba saliva cuando sonaba la campana. Por este motivo, incidiendo en dichos planos de análisis, hoy en día la neurociencia cognitiva

intenta dar una respuesta a cómo el cerebro recibe, integra y procesa la información y envía diferentes señales para regular múltiples funciones en el organismo, desde la puesta en marcha de la propia conducta hasta la regulación de distintos mecanismos homeostáticos y de los sistemas endocrino e inmunitario.

Pudimos vislumbrar algo, de sus inicios; pero, surge una inquietud tan directa como: ¿qué es la neurociencia cognitiva? es un área académica que se ocupa del estudio científico de los mecanismos biológicos subyacentes a la cognición, con un enfoque específico en los sustratos neurales de los procesos mentales y sus manifestaciones conductuales. Se pregunta acerca de cómo las funciones psicológicas y cognitivas son producidas por un circuito neural. Constituye un campo científico relativamente reciente que surge de la convergencia de la neurociencia y la psicología cognitiva y que aborda el estudio del funcionamiento cerebral desde una perspectiva multidisciplinar, incidiendo en distintos planos de análisis.

Estudia el sistema nervioso desde un punto de vista multidisciplinario, esto es mediante el aporte de disciplinas diversas como la biología, la química, la física, la electrofisiología, la informática, la farmacología, la genética, etcétera. Todas estas aproximaciones, dentro de una nueva concepción de la mente humana, son necesarias para comprender el origen de las funciones nerviosas, particularmente aquellas más sofisticadas, como: el pensamiento, las emociones y el comportamiento. Describe la organización y funcionamiento del sistema nervioso. En concreto estudia el cerebro humano. Tanto evidencias genéticas como todo el proceso desde un yo, hasta el absolutismo del entorno que lo involucra y determina bajo qué acciones estará inmerso el ser como individuo, y el ser como un todo, de tal forma que tanto el entorno inmediato que nos rodea hasta el entorno cultural o socioeconómico de la región en que habitas, te inclinarán a determinados caracteres y rasgos precisos. ¿Qué papel juega el cerebro en todos estos episodios ya sean transitorios o permanentes. ¿En qué auge se perfila la neurociencia cognitiva? ¿Es el factor determinante?

La neurociencia cognitiva, utilizando el método científico, está intentando contribuir a la comprensión de dicha relación. Para ello, este nuevo campo científico se centra en el estudio del funcionamiento cerebral desde una perspectiva dilatada y abierta, abordando diferentes planos de análisis, desde los aspectos moleculares y celulares hasta la comprensión de funciones mentales superiores como el lenguaje o la memoria, entre otras.

4. Principales aspectos

Al reconocer que el cerebro juega un rol fundamental en el proceso de aprendizaje, debemos entender que el estado emocional impacta en la capacidad de reacción y de adquirir conocimientos. No se trata de la existencia de estudiantes buenos o malos, más o menos preparados, sino que debe tomarse en cuenta el estado de ánimo preponderante en ellos durante sus actividades.

Por otro lado, la influencia no sólo familiar, sino también del medio ambiente tanto en lo personal como laboral, impacta negativa o positivamente en la capacidad que tiene el cerebro de absorber nuevos conocimientos.

Así mismo el nivel de estrés, producto de los factores antes mencionados, puede ser mitigado si en el ambiente universitario se mantiene un clima positivo, dedicado no sólo a los estudios sino también para el disfrute, de allí que sea importante las actividades extracurriculares.

En el artículo *The Global Challenge in Neuroscience Education and Training: The MBL Perspective*, Nishi et al. (2015), los autores mencionan la experiencia obtenida por el Marine Biological Laboratory, el cual forma parte de la Universidad de Chicago, donde se llevan a cabo anualmente un programa de cursos de formación en investigación en Neurobiología, Sistemas Neuronales y Comportamiento además del Programa de Verano en Neurociencia, Excelencia y Éxito, en los cuales se desarrollan a través de un modelo que involucra mayor inmersión de los participantes, incluyendo aspectos formativos ligados a la diversidad en general, lo cual

permite obtener profesionales en investigación con alto criterio y éxito en su ramo.

Los autores mencionan en dicho artículo temas ligados al medio ambiente en que se desarrollan los estudios, entre ellos la gran camaradería, trabajo en equipo, discusiones a cualquier hora del día o de la noche y todo gracias a la gran motivación de los participantes, no solo la propia sino además por la generada por el ambiente descrito.

Salta a la vista detalles sobre estas discusiones tomando un café, a la luz de una fogata o en clases, es decir en un ambiente altamente positivo.

Si esto lo unimos a los elementos interactivos que nos proporcionan Caine y Caine (1997) y que pueden ser aplicados a los procesos de aprendizaje-enseñanza:

1. Inmersión orquestada en una experiencia compleja.
2. Estado de alerta relajado
3. Procesamiento activo

Se hace importante que los Docentes en las aulas apoyen a los estudiantes en sus estudios, creando el medio ambiente adecuado para ellos a través de:

- Cree un estado de alerta relajado.
- Reduzca la amenaza y mejore la autoeficacia.
- Comprometa la interacción social.
- Comprometa la búsqueda innata de significado.
- Comprometa las conexiones emocionales.
- Para crear una inmersión orquestada en una experiencia compleja:
- Comprometa la fisiología en el aprendizaje.
- Comprometa tanto la habilidad para centrar la atención como para aprender.
- Reconozca y comprometa las etapas y los cambios de desarrollo.
- Comprometa el estilo individual de los alumnos y su unicidad.
- Comprometa la capacidad para reconocer y dominar pautas esenciales.

Para crear un procesamiento activo:

- Comprometa la habilidad para percibir tanto las partes como el todo.
- Comprometa tanto el procesamiento consciente como el inconsciente.
- Comprometa la capacidad para aprender a partir de la memorización de hechos aislados y de eventos biográficos.

Por otro lado, a la pregunta que se plantea Carvajal (2013) acerca de ¿cómo se pueden integrar elementos de la neurociencia cognitiva: como lo son la intuición y el pensamiento creativo en la praxis metodológica universitaria para movilizar cambios?, nos responde que “una práctica en donde se conjuga la creatividad y la rigurosidad científica del docente como actor social”.

Esto corrobora el hecho de que depende del Docente, además de la Universidad, crear ese ambiente positivo que genere el campo propicio para generar conocimientos, aprendizaje y efectos positivos en el proceso educativo de los estudiantes.

5. En la actualidad

El cerebro es sin duda uno de los dones más preciados recibidos por la humanidad y su estudio ha avanzado a pasos agigantados.

Hoy entendemos mejor no sólo su estructura y sus limitaciones, hoy también entendemos mejor su alto potencial.

Como educadores batallamos todo el tiempo en poder hacer llegar nuestro conocimiento a los estudiantes a los que ayudamos a formar, sabiendo que existen hoy en día múltiples fuentes de conocimientos. El uso de la tecnología, especialmente, la aparición de Internet ha dado un giro a los métodos tradicionales de enseñanza y el verdadero reto de los profesionales del conocimiento radica hoy en día en cómo comparto o enseñó sobre algo

que no esté necesariamente ya disponible en la red. ¿Cómo mantengo la atención de mis estudiantes en un entorno donde ya casi todo pareciera estar al clic de un dedo?

Es un reto, un verdadero reto para los educadores. Pronto hemos entendido que también tenemos que reinventarnos. Esto implica con toda seguridad volver a aprender, descubrir y entender cómo nuestros estudiantes aprenden cosas nuevas.

Atrás quedaron los tiempos donde para encontrar información acudimos a las bibliotecas, cuando para redactar un trabajo utilizamos máquinas de escribir o cuando para tomar decisiones nuestras reuniones eran presenciales. Hoy en día nuestros estudiantes, desde la educación primaria, sino antes, obtienen con inmediatez el conocimiento de Internet, redactan un trabajo en computadoras y tienen sesiones vía Skype para trabajar de manera colaborativa y tomar decisiones sin moverse de su casa. Esta nueva forma de aprender es un hecho.

En el libro *Súper Cerebro* de los autores Rudolph E. Tanzi, Director de la Unidad de Investigación Genética y de Envejecimiento, y Deepak Chopra, médico interno y endocrinólogo, resaltan cómo el ser humano tiende a subutilizar con el tiempo el uso y capacidad del cerebro. Proponen ellos, que un cerebro de 70 años es tan capaz de realizar funciones muy similares a los de 20 años y es que la cantidad de neuronas capaces de generar y transmitir conocimientos son muy similares en cantidad.

¿Qué genera entonces la existencia del mito en pensar que la edad va limitando nuestra capacidad de aprendizaje? ¿Cómo nos mantenemos “vigentes” para seguir siendo buenos profesores para nuestros alumnos que parecieran ir a más velocidad que la nuestra?

Los autores bien señalan y coinciden con los estudios que en este artículo ya hemos presentado de otros autores: nuestro cerebro es capaz de sanar de forma extraordinaria y de reconfigurar de forma constante atendiendo al estímulo que el entorno o nosotros mismos propiciamos.

Sus estudios demuestran que establecer un ambiente propicio para la memoria, es decir, cuidarse del estrés, dormir lo suficiente, tener hábitos regulares y no sobrecargar mentalmente con demasiadas tareas a nuestro cerebro permite mantener a lo largo de los años un cerebro con alta disposición para el aprendizaje.

Hay que concentrar los esfuerzos en actividades mentales que estimulan la función cerebral. Usar nuestro cerebro en vez de permitir que este nos use a nosotros. Estar muy conscientes que nuestras habilidades no disminuyen, un constante ejercitar mental y una clara conciencia de que esta es una realidad, nos permitirá aprovechar todas nuestras facultades y mantenernos al “trote” de los estudiantes.

Los autores afirman que “la creación de la realidad es tarea de cada persona y el cerebro refleja la realidad que cada uno crea en cada instante”.

Una breve reflexión de estos autores nos permite comprender que ciertamente el cerebro humano es capaz de mucho y esto aplica a todas las edades.

Por otra parte, también logramos comprender que si bien nuestros estudiantes tienen disponible mucha información al clic de un dedo; nosotros aportamos en su formación. La experiencia que hemos acumulado en el transitar de la vida tiene un valor muy preciado para ayudarles a interpretar y servirles de guía cuál faro ilumina un mar inmenso en una tempestad de conocimientos.

6. Consideraciones finales

Estamos viviendo una de las épocas más fascinantes para entender el comportamiento del cerebro humano donde gracias a los avances de las tecnologías de la información, es posible registrar la actividad neuronal en cuasi-tiempo real con lo cual se puede tener un mejor entendimiento de cómo reacciona el cerebro a diferentes estímulos siendo el proceso de la concentración un elemento fundamental en el proceso del aprendizaje. De hecho, para que un estudiante alcance algún grado de

concentración, es necesario aumentar su motivación y entusiasmo combinado con sus expectativas y un componente de presión.

El cerebro no aprende de manera estructurada y predecible, al contrario es a través del uso de varios canales sensoriales que el cerebro es capaz de aprender conceptos y es ahí donde como profesores tenemos una gran responsabilidad a fin de que los estudiantes puedan adquirir conocimientos a través de un aprendizaje multisensorial, siendo de relevancia el poder enfocar la atención del estudiante a un objeto de estudio y en particular a través del uso de patrones sin degradar la carga cognitiva, por lo que un estudiante será capaz de aprender más si logramos capturar su atención al momento de transferir conocimiento con actividades donde practique, revise, analice y reflexione, esto logra que el cerebro asimile mejor.

7. Conclusiones

Luego de la compilación de algunos artículos, libros, teorías y otros, donde se refleja el desarrollo de la Neurociencia Cognitiva hemos podido analizar, que para aportar al desarrollo del proceso de aprendizaje - enseñanza, es necesario nuevas formas que permitan adaptar el entorno en el que se vive hoy en día, para que sea más preciso los procesos de desarrollo de un individuo, por el cual identifica las diferencias entre las formas de aprender para los adultos, estas tienen mayor influencia en lo emocional, son de carácter influenciador del desempeño como tal y se encuentra dentro del proceso de internalización de cada individuo. Por lo anterior es indispensable hacer un estudio que proporcionen mayor información que permita desarrollar mejores planes de aprendizaje, que lleven a la mejora de la educación universitaria como parte del crecimiento social.

Y por último, podemos concluir que actualmente el estudio del lenguaje se enfoca simultáneamente desde el campo de la Neurología, la Neuropsicología, la Neuroanatomía y la Neurofisiología. La introducción de las modernas técnicas de exploración funcional del cerebro ha supuesto en este terreno, como en otros muchos, una nueva vía de acceso a la comprensión de las

funciones cerebrales más complejas, muy en particular de las específicamente humanas. La clave del vigor de la Neurociencia actual reside en el enfoque multidisciplinario de todas las preguntas relacionadas con el órgano más complejo, espléndido y admirable de la naturaleza, el sistema nervioso.

8. Agradecimiento

Deseamos agradecer a UNICYT por la oportunidad brindada en seguir profundizando nuestros conocimientos y a su vez a nuestras familias por su comprensión en miras a seguir formando profesionales de valor en una sociedad que requiere de la innovación para resolver los grandes desafíos.

También deseamos agradecer a nuestros profesores quienes nos guiaron a lo largo de este proceso de aprender a desaprender.

9. Referencias

- ADOLPHS, R. & TRANEL, D. (1999). Preferences for visual stimuli following amygdala damage. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 610-616.
- ALBRIGHT, T. D. & NEVILLE, H. J. (2000). Neurosciences. En R. A. Wilson & F. C. Keil (Eds.), *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* (pp. li-lxxii). Cambridge, MA: The MIT Press.
- BARCELÓ, F., SUWAZONO, S. & KNIGHT, R. T. (2000). Prefrontal modulation of rapid extrastriate processing in humans. *Nature Neuroscience*, 3, 399-403.
- BARD, P. (1938). Studies of the cortical representation of somatic sensibility. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 14, 585607.
- BAILEY, C. H., BARTSCH, D. & KANDEL, E. R. (1996). Toward a molecular definition of long-term memory storage. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93, 13445-13452.
- BELLIVEAU, J. W., KENNEDY, D. N., MCKINSTRY, R. C., BUCHBINDER, B. R., WEISSKOFF, R. M., COHEN, M. S., VEVEA, J. M., BRADY, T. J. & ROSEN, B. R. (1991). Functional mapping of the human

- visual cortex by magnetic resonance imaging. *Science*, 254, 716-719.
- BRUGGE, J. F. & REALE, A. (1985). Auditory cortex. En A. Peters & E. G. Jones (Eds.), *Cerebral cortex*, vol. 4 Association and auditory cortices (pp. 229-271). Nueva York: Plenum Press.
- CAINE, R.N. y G. CAINE (2003). Research. Some basic questions about brain/mind learning. <http://www.cainelearning.com/research/>
- CARVAJAL, B (2013) Creatividad e intuición en la praxis metodológica reflexión a la luz de la neurociencia cognitiva <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/telos/article/view/2503/3652>
- CARRETIÉ, L., MARTÍN-LOECHES, M., HINOJOSA, J. A. & MERCADO, F. (2001). Emotion and attention interaction studied through event-related potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, 1109-1128.
- CARTER, C. S. (2001). Cognitive neuroscience: The new neuroscience of the mind and its implications for psychiatry. En J. M. Morihisa (Ed.), *Advances in brain imaging. Review of psychiatry* (vol. 20, núm. 4, pp. 25-52). Washington, DC: American Psychiatric Publishing.
- DEHAENE, S. (Ed.) (2001). *The cognitive neuroscience of consciousness*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- DONCHIN, E., KARIS, D., BASHORE, T. R., COLES, M. G. H. & GRATTON, G. (1986). Cognitive psychophysiology and human information processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 1, 21-27.
- FUSTER, J. M. & ALEXANDER, G. E. (1971). Neuron activity related to short-term memory. *Science*, 173, 652-654.
- GAZZANIGA, M. S., IVRY, R. B. & MANGUN, G. R. (1998). *Cognitive neuroscience: The biology of mind*. Nueva York: Norton.
- GAZZANIGA, M. S., IVRY, R. B. & MANGUN, G. R. (2002). *Cognitive neuroscience: The biology of mind*, second edition. Nueva York: Norton.
- KOSSLYN, S. M. & SHIN, L. M. (1992). The status of cognitive neuroscience. *Current Biology*, 2, 146-149.
- LACKNEY, J.A. (1998). BRAIN-BASED PRINCIPLES FOR EDUCATIONAL DESIGN. <http://www.schoolstudio.engr.wisc.edu/brainbased.html>
- MILLER, G. A. & LENNEBERG, E. (Eds.) (1978). *Psychology and biology of language and thought: Essays in honor of Eric Lenneberg*. Nueva York: Academic Press.
- MÜLLER, M. M. & MAYES, A. R. (2001). Cognitive neuroscience: perception, attention, and memory. Editorial. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25, 462-464.
- NÄÄTÄNEN, R., TERVANIEMI, M., SUSSMAN, E., PAAVILAINEN, P. & WINKLER, I. (2001). 'Primitive intelligence' in the auditory cortex. *Trends in Neurosciences*, 24, 283-288.
- OCHSNER, K. N. & LIEBERMAN, M. D. (2001). The emergence of social cognitive neuroscience. *American Psychologist*, 56, 717-734.
- PARASURANAM, R. (Ed.) (2000). *The attentive brain*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- PASCUAL-LEONE, A., WALSH, V. & ROTHWELL, J. (2000). Transcranial magnetic stimulation in cognitive neuroscience –virtual lesion, chronometry, and functional connectivity. *Current Opinion in Neurobiology*, 10, 232-237.
- POSNER, M. I., PEA, R. & VOLPE, B. (1982). Cognitive neuroscience: Developments toward a science of synthesis. En J. Mehler, E. C. T. Walker & M. Garret (Eds.), *Perspectives on mental representations: Experimental and theoretical studies of cognitive processes and capacities* (pp. 251-276). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- POSNER, M. I., PETERSEN, S. E., FOX, P. T. & RAICHLE, M. E. (1988). Localization of cognitive operations in the human brain. *Science*, 240, 1627-1631.
- SALAS, R. (2003). ¿LA EDUCACION NECESITA REALMENTE DE LA NEUROCIENCIA?. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 155-171. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052003000100011>
- SWANSON, J., CASTELLANOS, F. X., MURIAS, M., LAHOSTE, G. & KENNEDY, J. (1998). Cognitive neuroscience of attention deficit hyperactivity disorder. *Current Opinion in Neurobiology*, 8, 263-271.
- WALDROP, M. M. (1993). Cognitive neuroscience: A world with a future. *Science*, 261, 1805-1807.
- YIN, J. C. & TULLY, T. (1996). CREB and the formation of long-term memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 6, 264-268.
- ZEKI, S. & SHIPP, S. (1988). The functional logic of cortical connections. *Nature*, 335, 311-317.

ZOLA-MORGAN, S. (1995). Localization of brain function: The legacy of Franz Joseph Gall (1758-1828). *Annual Review of Neuroscience*, 18, 359-383.