

## **APORTE DE LA NEUROCIENCIA COGNITIVA EN LA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL**

### **CONTRIBUTION OF COGNITIVE NEUROSCIENCE IN PROFESSIONAL TRAINING**

AUTORES: Glenda Rosalía Vera Mora<sup>1</sup>

Lila Maribel Morán Borja<sup>2</sup>

Gina Lorena Camacho Tovar<sup>3</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [gvera@utb.edu.ec](mailto:gvera@utb.edu.ec)

Fecha de recepción: 22-04-2017

Fecha de aceptación: 10-06-2017

#### **RESUMEN**

El presente trabajo permite establecer la importancia que tienen las neurociencias cognitivas en la creación de nuevas estrategias de enseñanza en el proceso educativo, con la finalidad de formar al profesional, basados en el principio rector de la transversalidad, el "Buen Vivir", mediante el análisis, experiencias y posturas de los diferentes autores respecto al estudio de las Neurociencias Cognitivas. Se concluye que los aportes de las Neurociencias abren nuevos caminos para el proceso de enseñanza – aprendizaje, con el propósito que el docente reconozca sus implicaciones en el acto pedagógico.

**PALABRAS CLAVE:** Neurociencia cognitiva; sistemas neuronales; formación profesional; proceso de enseñanza – aprendizaje.

#### **ABSTRACT**

The present work makes it possible to establish the importance of cognitive neurosciences in the creation of new teaching strategies in the educational process, in order to train the professional, based on the guiding principle of transversality, the "Good Living", through Analysis, experiences and positions of the different authors regarding the study of Cognitive Neurosciences. It is concluded that the contributions of the Neurosciences open new ways for the teaching - learning process, with the purpose that the teacher recognizes its implications in the pedagogical act.

**KEYWORDS:** Cognitive neuroscience; neural systems; vocational training; teaching - learning process.

---

<sup>1</sup> Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

<sup>2</sup> Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. E-mail: [lmoran@utb.edu.ec](mailto:lmoran@utb.edu.ec)

<sup>3</sup> Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. E-mail: [gtovar@utb.edu.ec](mailto:gtovar@utb.edu.ec)

## INTRODUCCIÓN

El sistema educativo ecuatoriano garantiza el derecho a la educación, como se manifiesta en la Constitución de la República del Ecuador, una educación centrada en el ser humano que contribuya en su desarrollo holístico; al respecto el Ministerio de Educación ha establecido “programas” que garanticen este derecho, dentro de los que se pueden mencionar está el Plan Decenal, el Programa de formación continua al magisterio fiscal, el programa de Bachillerato General Unificado, entre otros.

La educación siempre ha sido tema de debate, sobre la forma de ¿cómo debe impartirse?, ¿qué elementos la deben integrar?, ¿qué conocimientos, habilidades y actitudes se deben formar en una persona?, ¿qué requiere un profesional para ser competente?, y demás interrogantes objetos de estudio.

En este sentido, el docente debe poseer conocimientos integrales, que no se limiten a su formación profesional o de especialidad, sino más bien, en integrar todas las ciencias, porque cada una de ellas le permite tener un pensamiento holístico y ser “mejores”, para ofrecer “mejores” oportunidades a los estudiantes que están en proceso de formación profesional; de igual modo, la interdisciplinariedad implica poseer estrategias de enseñanza – aprendizaje pertinentes, considerando las diferentes formas de aprender que tienen las personas y en función de sus capacidades cognitivas. Para ello, se hará énfasis en las competencias que una persona debe poseer al culminar sus estudios superiores, es decir, cuando sea un “profesional”, independientemente de su profesión, deberá requerir de conocimientos (saber), de habilidades (saber hacer), actitudes (querer hacer), valores y cualidades personales (aprender a ser), pero no únicamente poseerlos, sino, más bien, que exista un equilibrio entre ellos, con la finalidad de ser capaz de resolver problemas de su entorno pertinentemente.

Lo antes expuesto, implica un cambio de paradigma, dejar atrás los modelos tradicionalistas de enseñanza, estar comprometidos con una “verdadera educación”, donde el estudiante tenga la libertad de pensar, sentir, expresarse, siendo él, participe y constructor de su propio aprendizaje. Al respeto (Cepeda, 2013), manifiesta que:

El docente debe proporcionar al estudiante la ayuda que necesita, pero no sólo centrada en el procesamiento y organización de la información recibida, sino en la idea de tener un aprendizaje más seguro y específico, que le permita construir sus esquemas de conocimiento. (p. 8)

Pero, ¿cómo lograr que los conocimientos asimilados (contenidos – habilidades y actitudes) sean significativos y perdurables?, - pues bien, vamos a tomarlo desde una ciencia, que no es muy habitual y estudiada por nosotros los docentes ecuatorianos, *las neurociencias cognitivas*.

Al hablar de “Neurociencia Cognitiva”, surgen muchas preguntas, dentro de ellas: ¿qué son? y ¿para qué necesito conocerla?

Para (Carreiras, 2012), las Neurociencias Cognitivas buscan “comprender el funcionamiento cognitivo y sus bases neuronales, las relaciones mente – cerebro, siendo una parte importante de los mismos procesos de aprendizaje y asimilación de información nueva” (p.20).

Es importante incluir en la formación pedagógica el conocimiento de la función cerebral, sus estructuras y sus implicaciones con la educación, así como también, el cambio que se debe dar en la pedagogía, con la finalidad de que el docente pueda concienciar que los estudiantes aprenden de diferentes maneras, según la formación de sus sistemas neuronales.

El estudio de la neurociencia cognitiva se lo debe considerar en la formación del profesional, pues muchas veces hemos focalizado nuestra atención en los aspectos psicológicos y filosóficos, sin considerar la parte biológica del estudiante, mismo que juega un papel trascendental en algunas situaciones, porque su origen se encuentra en la actividad neuronal humana.

Por otro lado, es importante que la neurociencia cognitiva se la tome en cuenta en los centros de Educación Superior, para ello, se requiere que los docentes tengan sólidos conocimientos del papel que cumplen los sistemas de memorias en el aprendizaje de los estudiantes; y cómo estos influyen en el saber conocer, saber hacer y saber ser.

Este trabajo investigativo, se ha realizado mediante un análisis mesurado de diferentes autores, respecto a la neurociencia como aporte a la educación. Su propósito es establecer la importancia que tienen las neurociencias cognitivas en la creación de nuevas estrategias de enseñanza en el proceso educativo, con la finalidad de formar al profesional, basados en el principio rector de la transversalidad en el contexto educativo ecuatoriano, el Buen Vivir.

## DESARROLLO

Para (Sierra & Munevar, 2007) las neurociencia cognitiva es “la ciencia que busca entender cómo la función cerebral da lugar a las actividades mentales” (p. 2). Por su parte (Benarós, Lipina, Sagretin, Hermida, & Colombo, 2010), menciona que la UNESCO hace referencia de las Neurociencias, como “una disciplina que involucra tanto la biología del sistema nervioso, como a las ciencias humanas, sociales y exactas, que en conjunto representan la posibilidad de contribuir al bienestar humano” (p.1). En este sentido, se concluye que las Neurociencias Cognitivas se encargan del estudio del sistema nervioso sustentado en las funciones mentales superiores, porque mediante esta ciencia se dan respuestas sobre cómo nuestro cerebro es capaz de recibir, integrar y procesar la información que se le proporciona.

### *Fundamentos neurocientíficos de la naturaleza del aprendizaje y la memoria*

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquiere un nuevo conocimiento; y la memoria, el proceso por el cual, este conocimiento adquirido es codificado, almacenado y recuperado posteriormente (Soriano, Guillazo, Ripoll, & Torres, 2007,p.312), es decir, que el aprendizaje es todo el engranaje de conocimientos que se almacenan en el cerebro; y la memoria, en cambio, es una función que permite la recuperación de dicha información.

Los seres humanos estamos en constante aprendizaje, aprendemos en todo momento de nuestra vida, mediante un aprendizaje formal e informal, donde el medio ambiente, la cultura, los factores fisiológicos y cognitivos, la formación profesional del docente, los

ambientes de aprendizajes, entre otros factores, se constituyen en elementos directos e indirectos para la formación del estudiante universitario.

Así tenemos, que en algún momento de nuestra vida, profesional o estudiantil, hemos deseado tener una memoria muy bien desarrollada, para lograr aquello, es necesario iniciar dicho proceso en los contextos de enseñanza – aprendizaje áulico, porque el estudiante enfoca su atención en los contenidos temáticos impartidos por sus maestros, de ahí la importancia de que el currículo sea articulado, coherente y pertinente, con la finalidad de que los conocimientos construidos y asimilados en su sistema cerebral, mediante las actividades desarrolladas en la praxis educativa, les permitan desempeñarse en su vida estudiantil, laboral y del emprendimiento sin dificultad.

Tener un horario establecido de estudio, permite que los estudiantes recuerden mejor que aquellos que no lo hacen y desean aprender todo al mismo tiempo. Así mismo, llevar una agenda para apuntar todo lo que se considere importante, contribuirá a recordar con facilidad y a asociar la información agendada, con la almacenada en el sistema cerebral y el nuevo conocimiento; y por último, se recomienda variar los hábitos de estudios.

Se concluye, que siempre aprendemos y tenemos recuerdos del pasado, pero cada una de ellos, se almacena en diferentes zonas de nuestro cerebro, los mismos que pueden perdurar, ser modificados o borrados a lo largo del tiempo (Soriano, Guillazo, Ripoll, & Torres, 2007,p.312), la razón radica, porque la memoria del cerebro humano pasa por *las etapas de codificación, almacenamiento y recuperación.*

En la *etapa de codificación*, se procesa la información, una vez que esta ha sido adquirida y consolidada, para luego pasarla a la *fase de almacenamiento*, donde se creará y mantendrá un registro permanente de dicha información, para finalmente, llegar a la *fase de recuperación*, que consiste en hacer uso de ella, cada vez que sea requerida.

Por ejemplo, cuando un estudiante aprende las tablas de multiplicar, esta información es procesada, almacenada y recuperada; si necesita hacer una compra de un par de pantalones jean, y cada uno de ellos cuesta cuarenta y cinco dólares, en ese momento, hace uso de la información almacenada en la memoria (tablas de multiplicar); para poder resolver la operación matemática sin dificultad.

La figura 1, representa gráficamente las etapas de la memoria comprendida como un proceso:

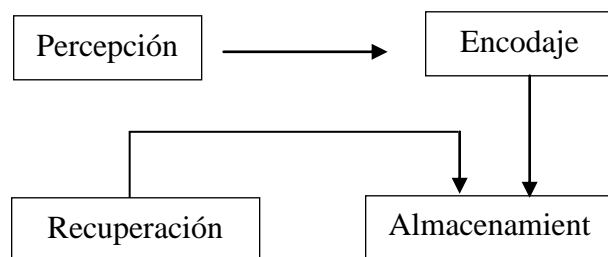


Figura 1. Etapas de la memoria, tomado del libro Tratado Neurología Clínica (Nogales, Donoso, & Verdugo, 2005).

Cabe mencionar, que la información almacenada en la memoria, no siempre es perdurable en el ser humano, esta depende de la forma cómo haya sido concebida y de los factores asociados a ella. De ahí, se deriva la caracterización de la memoria, definida como: Memoria a corto y largo plazo, según el tiempo que estas retienen la información. Al respecto (Nogales, Donoso, & Verdugo, 2005), dice que “la memoria no es una entidad unitaria, sino que está subdividida en varios sistemas anatómico y funcionalmente diferentes” (p. 17).

En *la memoria sensorial*, la información dura solo milisegundos, por ejemplo, cuando un docente comunica los parámetros de la presentación de un determinado trabajo, los estudiantes, no muchas veces prestan atención al cien por ciento, sin embargo esta información, puede ser recordada con facilidad si es estimulada.

En cambio la *memoria a corto plazo*, dura segundos, minutos hasta horas, por ejemplo, cuando se imparte una clase, se menciona a varios autores en un mismo tema, esa información no se retiene por mucho tiempo. Finalmente en la *memoria a largo plazo*, es aquella que se mantiene almacenada días o años, por ejemplo, los recuerdos de las fiestas de cumpleaños, los recuerdos de nuestra niñez, entre otros.

En resumen, (Soriano, Guillazo, Ripoll, & Torres, 2007,p.312), concluye que “los recuerdos a corto plazo duran segundos u horas y son vulnerables de estar alterados. Los recuerdos a largo plazo son aquellos que se recuerdan días, meses o años después que se almacenaron” (p. 335).

*Relación del hipocampo con el aprendizaje espacial y los mapas cognitivos y en aprendizajes no espaciales*

El *hipocampo* es un minúsculo órgano ubicado en el interior del lóbulo temporal intermedio del cerebro y es una parte importante del sistema límbico, la región que sistematiza las emociones. El hipocampo se relaciona con la memoria, específicamente con la memoria a largo plazo (memoria declarativa) este órgano también desempeña un papel importante en la navegación espacial. (Soriano, Guillazo, Ripoll, & Torres, 2007,p.312)

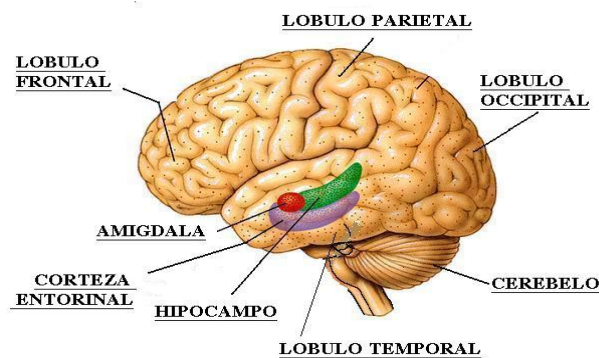


Figura 2. Ubicación del Hipocampo en el cerebro humano.

El hipocampo en el proceso de aprendizaje juega un papel importante, éste se encarga de almacenar los recuerdos desde nuestra infancia y a medida que vamos creciendo se

convierten en nuestras memorias, las mismas que forman parte de nuestras experiencias producidas por el entorno inmediato, para luego convertirse en el inicio de la adquisición del aprendizaje, sea este en cualquiera de sus etapas: educación inicial, educación media, de bachillerato y la educación superior; y porque no decir, durante todas las etapas del ser humano.

Según lo expuesto, para que en el hipocampo se produzca el aprendizaje, es necesario que se genere una esencia anatómica de almacenaje en forma de nuevas neuronas y conexiones entre ellas; degenerando las conexiones obsoletas (depresión a largo plazo).

Para (Aguado, 2001), *el aprendizaje implícito* “es el que ocurre de forma no intencionada ni controlada por el sujeto” (p. 8), es decir, que este, es producto de la práctica recurrente del individuo, no se tiene conciencia de lo que se está aprendiendo, por ejemplo, cuando los niños juegan con legos, están desarrollando destrezas motrices, cognitivas, pero ellos no están conscientes de esos aprendizajes.

En cambio, según el mismo autor, *el aprendizaje explícito*, es el “proceso de adquisición de habilidades o de información que el sujeto realiza de forma deliberada y consciente” (p. 8), en este aprendizaje, se tiene la intención de aprender, por ejemplo, cuando queremos recordar la teoría de aprendizaje de Ausubel, estamos conscientes de estarlo haciendo, utilizamos información asimilada anteriormente, y por lo tanto, somos capaces de proporcionar detalles del tema.

#### *Los sistemas de memorias en el cerebro*

En el cerebro humano existen tantos sistemas de memorias como sistemas funcionales cerebrales, pero se los ha establecido en tres sistemas principales: Memoria declarativa, memoria procedimental y memoria emocional, las cuales se resumen en la *Tabla 1*.

Tabla 1. Sistemas principales de memorias y las estructuras asociadas a los mismos.

<b>Memoria declarativa</b>		<b>Memoria Procedimental</b>		<b>Memoria emocional</b>	
<b>Estructuras</b>	<b>Características</b>	<b>Estructuras</b>	<b>Características</b>	<b>Estructuras</b>	<b>Características</b>
<b>Hipocampo</b> Región parahipocampal	Episódica y semántica. Recuerdo consciente Expresión flexible	<b>Estriado</b> Cerebelo Tronco del encéfalo y médula espinal	Reforzada Selección de respuesta	<b>Amígdala</b> Hipotálamo Sistema nervioso, autónomo y endócrino	Condicionada Preferencias y aversiones

Fuente: Libro (Soriano, Guillazo, Ripoll, & Torres, 2007,p.312)

La Tabla 1, resume los principales sistemas de memorias con sus correspondientes características y ubicación en el cerebro. La *memoria declarativa*, ubicada principalmente en el hipocampo, está centrada en la formación y retención de los conocimientos cognitivos que se dan especialmente en la praxis educativa, mediante un aprendizaje flexible, luego de pasar por la fase de consolidación. Ejemplo: cuando se aprende sobre los tipos de comunicación y su importancia en la formación del comunicador social. Para (Gervilla, 2015), la memoria declarativa “agrupa todo aquello

que, para aprender y para evocar, necesita de nuestra participación voluntaria y consciente” (p.138).

En la *memoria no declarativa*, está la memoria procedimental y emocional. La *memoria procedimental*, depende en gran medida del estriado, y es la responsable de almacenar información producto del aprendizaje de los hábitos, tales como, el leer, caminar, escribir, conducir un auto, etc., cuyos aprendizajes son realizados de forma subconsciente, por repetición, no teniendo que recordar los procesos cada vez que se los desee ejecutar.

Por su parte, la *memoria emocional*, se centra en la amígdala y es la responsable nuestras emociones, sentimientos, por ejemplo: si recibimos una noticia esperada, ganamos el primer lugar en un concurso de oratoria, entre otras, estas emociones son asumidas con un sentimiento de felicidad, por el contrario, si recibimos una noticia, no grata, por ejemplo, una calificación insuficiente en un examen esperado, podremos reflejar un sentimiento de tristeza.

Ante lo expuesto, los docentes de todos los niveles de educación debemos considerar la importancia que tiene la Neurociencia Cognitiva, para comprender la forma cómo los conocimientos impartidos son construidos y asimilados por los estudiantes, desde el punto de vista del cerebro, considerando a los sistemas de memorias como medios esenciales del aprendizaje, de esta forma, se podrá mejorar las estrategias de enseñanza, encaminadas en la construcción de un conocimientos significativo y perdurable, considerando que el nuevo Currículo, ubica al estudiante como protagonista de su aprendizaje.

## CONCLUSIONES

Incorporar el estudio de la Neurociencia Cognitiva como eje de la formación del estudiante universitario, para el ejercicio profesional, enmarcado en el ser, hacer y saber hacer, aplicando los principios del Buen Vivir.

Los docentes debemos conocer la forma, estructura y funcionamiento del cerebro, porque es el único órgano capaz de aprender y enseñarse a sí mismo, innovando los estilos de enseñanzas en ambientes de aprendizajes autónomos y participativos.

El hipocampo es una parte importante del sistema límbico que se relaciona con la memoria a largo plazo, donde se almacenan los recuerdos desde la infancia, y a medida que vamos creciendo, se convierten en memorias, formando las experiencias, producidas por el entorno inmediato, convirtiéndose en el inicio de la adquisición del aprendizaje.

Que los aportes de las Neurociencias se los considere fundamental para el proceso de aprendizaje, con la finalidad que el docente reconozca sus implicaciones en el acto pedagógico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguado, L. (2001). Aprendizaje y memoria. *Congreso Virtual de Neuropsicología. simposio de Neuropsicología Básica*, 373-81.

Benarós, S., Lipina, S., Sagretin, S., Hermida, J., & Colombo, J. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Revista de neurología*, 50(3), 179-186.

Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en el búsqueda del desarrollo humano. *La Educ@ción*, 1-14.

Carreiras, M. (2012). Lectura y dislexia: un viaje desde la Neurociencia. *Revista del Consejo Escolar de Estado*, 20.

Cepeda, J. (2013). *Estrategias de enseñanza para el aprendizaje por competencias*. México: UNID.

Correa, Á., Lupiáñez, & Tudela, P. (2006). La percepción del tiempo: una revisión desde la Neurociencia Cognitiva. *Fundación Infancia y Aprendizaje*, 145-168.

Gervilla, Á. (2015). *Caras Ocultas. Sanidad, Justicia y Educación*. Madrid: DYKINSON.

Nogales, J., Donoso, A., & Verdugo, R. (2005). *Tratado de Neurología Clínica* (Primera ed.). Santiago de Chile: Universitaria.

Sierra, O., & Munevar, G. (2007). Nuevas ventanas hacia el cerebro humano y su impacto en la neurociencia cognoscitiva. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39(1), 143-157.

Soriano, C., Guillazo, G., Ripoll, R., & Torres, M. (2007,p.312). *Fundamentos de Neurociencias*. España: UOC.