

**AVANCES DE LA NEUROEDUCACIÓN Y APORTES EN EL PROCESO DE  
ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA LABOR DOCENTE**

Línea de Investigación: Educación y Sociedad

Asesor de Trabajo de Grado: John Fredy Avendaño Mancipe

Estudiante: Angélica Aristizábal Torres



Especialización en Docencia Universitaria

Facultad de Educación y Humanidades

Bogotá D.C

2015

## **Resumen**

El documento que se presenta invita a reflexionar sobre los avances de la neuroeducación desde las diferentes teorías neurocientíficas del aprendizaje y como estas han apoyado el proceso de enseñanza en la práctica docente, con el fin de mejorar la educación. En este sentido el abordaje del tema se realiza desde una revisión documental que parte de la nueva visión de la enseñanza en la era del neuro, por lo tanto se hará la aproximación teórica, un paso general por la anatomía cerebral, las teorías del aprendizaje basadas en el cerebro, las herramientas para la enseñanza y los acuerdos establecidos para el trabajo académico.

Concluyendo con los avances neuroeducativos que brindan a los docentes a que transformen a un individuo de forma conductual, emocional, cognitiva, haciendo que tanto los educadores como los estudiantes sean agentes activos en un proceso significativo de formación y que permitan avanzar a una educación de calidad.

## **Abstract**

The document presents an invitation to reflect on the progress of the neuroeducación from different neuroscientific theories of learning and how they have supported the teaching process in teaching, in order to improve education. In this sense the approach to the subject is from a literature review that part of the new vision of education in the era of neuro therefore will be the theoretical approach, a general step by brain anatomy, learning theories based in the brain, teaching tools and arrangements for academic work. Neuroeducativos concluding with advances that provide teachers to transform an individual's behavioral, emotional, cognitive way, making both educators and students are active agents in a meaningful process of formation, and to advance to a quality education.

## **Palabras clave**

Educación, Neuroeducación, Enseñanza - Aprendizaje, Labor Docente.

## **Key words**

Education, Neuro-education, Teaching - Learning, Teaching Work

# **AVANCES DE LA NEUROEDUCACIÓN Y APORTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA LABOR DOCENTE**

## **Introducción**

Ser docente es un reto y más aún ser un docente universitario, que crea la necesidad y exigencia profesional para formar estudiantes que se relacionen con los Saberes de esta manera Martínez (s.f.) expresa que el Saber es el área cognitiva que se encarga del conocimiento que se adquiere, el saber hacer es la aplicación del conocimiento y el Saber ser son las emociones, el desarrollo humano que se adquiere en el proceso formativo, además de esto el educador debe esforzarse; para que los estudiantes participen, comprendan, propongan, analicen y tengan un pensamiento crítico ante diferentes situaciones, a las cuales se deben enfrentar en la vida profesional; por ello presentar los procesos de aprendizaje enseñanza desde la neuroeducación como función cerebral y parte fundamental e integral del ser humano, refleja el amplio desarrollo que ha venido teniendo la neurociencia, la educación y la psicología. Por ello en el trabajo se muestra un nuevo punto de estudio que puede llegar a ayudar a los docentes en su ejercicio profesional, permitiéndoles identificar falencias con respecto a las estrategias empleadas y actitudes del estudiante en el trabajo que realizan en las diferentes asignaturas. A su vez se intenta identificar, conocer, reflexionar sobre las diferentes teorías del aprendizaje, su impacto en los procesos que intervienen en la trasposición del conocimiento y como esas teorías logran brindar un apoyo considerable a la labor del docente universitario; partiendo de cómo aprende el cerebro humano, su desarrollo, los avances académicos del tema, las estructuras que intervienen en él, la enseñanza; proceso que va fundamentado como toda la revisión teórica desde el cerebro y la aplicación en la universidad.

Al iniciar la recopilación documental se trató de obtener información con el fin de clarificar conceptos neurocientíficos y conocer las teorías cerebrales del aprendizaje; puesto que el cerebro es el procesador humano, la base de todo individuo. De igual manera se pretende identificar la importancia de las emociones en los procesos educativos, revisar las estrategias de Enseñanza – Aprendizaje en pro de que el docente universitario las emplee, mejore su rol en las sesiones de clase, sea consciente de que la trasposición de conocimientos sea la adecuada y con ello logre incidir en la correcta ejecución de actividades por parte de los estudiantes, adicionalmente se hace una revisión de acuerdos educativos que se han venido estableciendo a nivel mundial; para generar un cambio sustancial en el panorama académico, apuntándole a la calidad educativa.

¿Qué avances ha tenido la neuroeducación para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la práctica de la labor docente?

### **Metodología**

El estudio se fundamenta en una investigación documental - descriptiva, basada en la revisión literaria, siendo consecuente con la búsqueda, organización, sistematización y análisis pertinente, dado por el conjunto de artículos, libros y textos, bien sea impresos o digitales (Sánchez, 2011). Que abordan al tema referente a los avances neuroeducativos en el proceso enseñanza aprendizaje.

Las categorías y subcategorías de análisis que se implementaron para el rastreo de la información y clasificación para lograr organizar y estructurar el estudio fueron las siguientes (ver tabla 1):

Tabla 1. Categorías y Subcategorías de análisis de la información	
CATEGORIA	SUBCATEGORIA
Neurociencia en la educación	Conceptualización
	Antecedentes históricos
Neuroeducación	Conceptualización
	Neurofisiología
	Teorías
	Estrategias de enseñanza

Neuroeducación en la educación superior	Teorías que soportan la neuroeducación
	Contexto educativo
Normatividad	Acuerdos políticos

A partir de esos criterios, se seleccionaron libros, artículos publicados en revistas indexadas, artículos publicados en periódicos de circulación, artículos científicos, tesis, entrevistas publicadas online y ponencias, toda la revisión documental y la respectiva reflexión relacionada con el tema de estudio que se pudiera categorizar e incluir en las subcategorías mediante el proceso de filtración.

### **Neurociencias en la educación**

En los últimos años, diferentes países del mundo se han preocupado por obtener un desarrollo social sostenible en cada uno de los continentes a partir de la educación de los individuos durante su ciclo vital, por tal motivo los investigadores empezaron a vincular las neurociencias, que desde la antigüedad se están abordando por Hipócrates el cual decía que los seres humanos deben saber que del cerebro provienen las alegrías, el placer, la risa, de igual manera el sufrimiento, por él, se adquiere la experiencia, el conocimiento, se discrimina lo bueno de lo malo, se exalta y se percibe el temor. Es el máximo poder en el hombre, ya que interpreta aquellas cosas que están en el aire (Campos, s.f.). Ya en la época moderna la neurociencia es conceptualizada por (Kandel, 1997) citado por Salas (2003) y por Campos (s.f.) como “un conjunto de ciencias que estudia el sistema nervioso, principalmente, cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje” (p.151). A su vez cita a Kandel, Schwartz y Jessell (1997) estos autores mencionan que “el propósito de la Neurociencia es entender cómo el encéfalo produce individualidad de la acción humana” (p.151).

Para otro autor (Wolfe, 2001) citado por Salas (2003) expresa que “el descubrimiento más novedoso en educación es la Neurociencia o la investigación del cerebro, un campo que hasta hace poco era extraño para los educadores” (p.2), pero que a través del tiempo se ha ido explorando y hoy en día se encuentra evidencia de la alteración cerebral, entre un cerebro en desarrollo y uno maduro todo por los aprendizajes que han tenido en el transcurso de la vida (De la Barrera, 2009). De esta manera se puede decir que la neurociencia es el estudio del cerebro, el cual centra la información que se recibe por medio de los sentidos a través de los diferentes estímulos a los que está expuesto un individuo y que arroja como resultado un conocimiento.

El registro sobre los avances en el estudio del cerebro inicia desde el siglo XVIII con Descartes quien expresó que el cerebro funciona como una totalidad y produce un mundo mental unificado. Posteriormente en 1860 y 1870 Paul Broca, neurólogo francés y Karl Wernicke, neurólogo alemán citados por Barrios & Marval (2010) quienes citan a (Lima, 1996) el cual reporta que cuando existía lesión del hemisferio cerebral izquierdo se producían desórdenes severos del lenguaje.

En el año de 1880, Hughlings Jackson citado por Barrios & Marval (2010) citan a Jerre el cual sugirió que “el hemisferio derecho podría estar especializado en la percepción visual, como el hemisferio izquierdo lo estaba en el lenguaje”. Tiempo después en 1930, confirmaron los hallazgos de Jackson, al encontrar pacientes con lesiones en el hemisferio derecho que contaban con dificultades viso-espaciales y que no se evidenciaban en pacientes con lesiones en el hemisferio izquierdo. Luego Sperry en el año de 1970 mediante investigaciones demostró que el hemisferio derecho era superior al izquierdo en tareas espaciales, pero deficiente en tareas verbales. Después del hallazgo de Sperry los investigadores llegaron a la conclusión que el cerebro es un órgano de pensamiento

especializado, donde cada hemisferio se complementa (Barrios & Marval, 2010). Y ante dicho complemento el aprendizaje se genera, de la siguiente manera según Abate (s.f.) lo define desde la psicología cognitiva como:

Un proceso activo y constructivo: es activo porque el estudiante, con la información que recoge de su entorno, construye una representación que posteriormente organiza en los esquemas mentales. Esta actividad mental le permite estructurar conocimientos, utilizando estrategias para lograr que esa información sea adquirida, organizada y almacenada en la memoria (p. 3).

De igual manera (Pozo, 1998; 2006) citado por Abate (s.f.) afirman que es “constructivo, ya que los procesos utilizados permiten la construcción de significados a partir de establecer relaciones entre la información almacenada en la memoria y la nueva información” (p.3).

Para Anderson el aprendizaje tiene cambios duraderos en el potencial conductual resultado de ello es la experiencia (Campos, s.f.). Y el concepto de Ellis sobre aprendizaje se basa en que los cambios duraderos en las asociaciones y representaciones mentales dan como resultado la experiencia (Campos, s.f.).

Para comprender mejor el proceso del aprendizaje y confirmar desde el punto de vista biológico las definiciones anteriormente mencionadas, se encuentra que el aprendizaje es una función fundamental de las neuronas que están compuestas por un cuerpo celular, las dendritas y los axones. Normalmente las neuronas tratan la información, transportan señales químicas y eléctricas en todas las direcciones, permitiendo el procesamiento, la integración y generando información continua en el cerebro de forma grupal, haciendo modificaciones cerebrales con cada experimentación y conducta. Esa conectividad neuronal junto a los cambios que puede llegar a experimentar el área cerebral es la plasticidad, porque cambia estructuras neurales, procesa y permite la reorganización constante de



conexiones, generando una relación bidireccional entre los cambios que un individuo pueda presentar en el comportamiento y el cerebro (Saavedra, 2011; Salas 2003). En si el aprendizaje es un proceso que se relaciona con los cambios que puede llegar a tener un sujeto a nivel neuronal, cognitivo, emocional y conductual, que como consecuencia de ello obtiene la experiencia, permitiendo que se adapte fácilmente en un contexto, mediante unas rutas para aprender que Campos (s.f.) señala de forma cíclica que inicia con la preparación, seguido por la adquisición, luego la elaboración, la formación de la memoria y finalmente con la integración funcional del conocimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior el aprendizaje es una parte indispensable en el proceso educativo y la neurociencia permite comprender dicho proceso desde las estructuras complejas del cerebro, haciendo que cada docente logre trasponer los conocimientos de forma adecuada, teniendo en cuenta variables como la didáctica, las emociones y la motivación de los estudiantes. A esa relación entre aprendizaje, enseñanza y neurociencia diversos autores la han llamado neuroeducación, entendida como el desarrollo de la neuromente durante la escolarización (De la Barrera, 2009).

Para Battro la neurociencias y la educación es más que una mezcla, que hace parte del campo de la patología y que si bien es una teoría incipiente del aprendizaje, realiza el estudio a cada persona, permitiendo individualizarla (Battro, 2002).

Para el experto en neuroeducación Francisco Mora la neurociencia enseña el binomio de emoción y cognición, una fórmula que se ha generado durante el proceso evolutivo del ser humano, con información sensorial y se da antes de que esta sea procesada por la corteza cerebral en los procesos mentales y de cognición, es así como la información ingresa por gusto, olfato, tacto, audición o la visión sin ningún significado, lo bueno o malo, gratificante o desagradable se adquiere cuando pasa al sistema límbico (emociones), en el

área de la amígdala se conecta a la entrada de casi todas las áreas de pensamiento, de atención, de memoria, elaboración de conceptos abstractos e ideas impregnadas de emoción, por esta razón y porque es intrínseca al diseño anatómico y funcional del cerebro es imposible disolver esa fórmula de emoción y cognición. A su vez plantea que la Neurona no solo recibe información de una presinapsis, sino por un neurotransmisor que lleva la información al cerebro, repetida la información crea y sintetiza proteínas, estas se anclan y la cambian, ese constante cambio se llama plasticidad cerebral en el desarrollo, dado conjuntamente por el contexto en el cual se desenvuelve el individuo que está en constante aprendizaje.

Así mismo afirma Mora (2004) que no hay razón sin emoción, soporte de ello en el siglo XVII Comenius menciona que todo aquello que produce complacencia u agrado queda almacenado en la memoria siendo aprendizaje (De la Barrera, 2009). Partiendo de ello la inteligencia emocional forma parte importante del proceso, para Goleman el tema en las emociones existe y la inteligencia emocional es definida como un conjunto de habilidades que permiten ser capaz de motivarse, persistir y enfrentar problemas en diferentes situaciones de la vida y afirma que el ser humano no puede operar su intelecto de manera óptima sin la inteligencia emocional, ya que el sistema límbico se complementa con la neocorteza, la amígdala y los lóbulos prefrontales, es decir que cada uno de ellos hace parte de un grupo pleno de la vida mental. Cuando estos socios actúan positivamente, la inteligencia emocional aumenta, lo mismo que la capacidad intelectual (Goleman, 1996). Por su parte Calle, Remolina & Vásquez (2011) citan a Salovey y Mayer que la define como “la capacidad de controlar y regular las emociones de uno mismo para resolver y enfrentar problemas genuinos de la vida diaria de manera pacífica, obteniendo un bienestar para sí mismo y para los demás” (p.98). La relevancia del equilibrio emocional y la mente

racional conforman dos facultades que en algunos casos son independientes y son reflejados en el funcionamiento de circuitos cerebrales distintos aunque interrelacionados. En muchísimas ocasiones, el aspecto emocional y el racional están coordinadas porque los sentimientos son esenciales para el pensamiento y viceversa (Ledoux, 2008).

Las emociones y la relación con lo racional se evidencian en la anatomía de las emociones conformada por tres cerebros el cerebro instintivo o reptiliano, el cerebro emocional o límbico y el cognitivo o neocorteza. El sistema límbico o parte emocional del cerebro, se encuentra alojado dentro de los hemisferios cerebrales; incluye el hipocampo donde se produce el aprendizaje emocional, se almacenan los recuerdos emocionales y los hechos puros; la amígdala que es el centro del control emocional del cerebro, es quien registra el clima emocional; el tálamo, es el que procesa la información de los sentidos, la procesa como una respuesta emocional y la hace que se genere la acción; el hipotálamo interviene en la conducta emocional y la actividad endocrina; el sistema endocrino y el sistema nervioso autónomo (Calle et al. 2001). Con lo anterior se deduce que toda forma de adquirir conocimiento como la curiosidad, la atención, la memoria o la toma de decisiones, requieren de la emoción que está ligada a la racionalidad, a su vez la emoción es más rápida en reaccionar; porque se activa sin medir las consecuencias de una acción, pero pese a esto, el sistema límbico interactúa con el neocórtex generando en un individuo la capacidad de equilibrar el pensamiento y la acción, ejerciendo una participación armónica entre ellos (Goleman, 1996).

### **Teorías neurocientíficas del aprendizaje**

Las teorías del aprendizaje son la base de la neuroeducación, por ello se han planteado teorías neurocientíficas del aprendizaje basadas en el cerebro, en ella se expondrán el surgimiento, las estructuras que hacen parte de ella y cuál es el impacto en el aprendizaje

según Velásquez, Calle & Remolina (2006) La primera la Teoría Neurocientífica o del Cerebro triuno parte de las investigaciones de Sperry y MacLean retomadas por Beauport la cual desarrolla una conceptualización sobre el cerebro y las inteligencias múltiples. La autora fundamenta sus postulados sobre el cerebro humano, relacionado con diferentes procesos cerebrales que se dan en el individuo, donde establece que toda materia es energía; por lo tanto, el cuerpo y el cerebro son energía en movimiento continuo. De esta manera, ya no pueden verse las características del órgano cerebral como entidades fijas, sino como procesos energéticos (Velásquez et al. 2006; Bidoglio, s.f.). El cerebro se conforma por tres estructuras cerebrales: la neocorteza compuesta por el hemisferio izquierdo; asociado a procesos de razonamiento lógico, funciones de análisis-síntesis y descomposición de un todo en sus partes y el hemisferio derecho; donde se generan procesos asociativos, imaginativos y creativos. La segunda estructura la conforma el sistema límbico, el cual está constituido por seis estructuras: el tálamo, la amígdala, el hipotálamo, los bulbos olfatorios, la región septal y el hipocampo. En este sistema se dan procesos emocionales, estados de amor, depresión, odio y procesos relacionados con las motivaciones básicas. La tercer estructura o cerebro reptiliano, está conformado por el cerebro básico, este tiene procesos que dan razón de los valores, rutinas, costumbres, hábitos y patrones de comportamiento del ser humano (Velásquez et al. 2006). La teoría del Cerebro Triuno en el aprendizaje se centra en el ser humano como un ser con múltiples capacidades interconectadas y complementarias; donde se puede identificar el comportamiento humano desde una perspectiva más integrada, donde la cognición, la emoción y lo conductual se vuelve uno solo e influye en el desempeño del sujeto en cualquier ámbito. Es así como la capacidad cerebral de un individuo llega a su punto máximo. En cuanto a los docentes deben crear diversos escenarios de aprendizaje que posibiliten el desarrollo de los tres cerebros. El

currículo debe ir en dirección de las experiencias reales, significativas e integradoras; desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje integradas, variadas, articuladas, que involucren los tres cerebros; el estado emocional en los diferentes escenarios de aprendizaje. (Velásquez et al. 2006)

La segunda teoría corresponde a la del cerebro total o cerebro base del aprendizaje expuesto por Velásquez et al. (2006) y Secretaria de Educación Pública (s.f.) este modelo es llamado cuadrantes cerebrales de Herrman compuesto por cuatro cuadrantes izquierdo y derecho surge del cruce del modelo de Sperry sobre de los hemisferios, y de los cerebros límbico y cortical del modelo McLean. Los cuatro cuadrantes muestran diferentes representaciones de actuar, pensar, aprender y convivir en un entorno, desde la integración de la neocorteza. Las características de la teoría propuestas por Herrmann son: en el aspecto cognitivo, el cortical izquierdo, cuadrante (A) El Experto se caracteriza por: la experticia, lógico analítico, basado en hechos, tiende a ser realista. El límbico izquierdo, cuadrante (B) El Organizador se caracteriza por ser: organizado, secuencial, planeador, detallado. En el aspecto visceral cuadrante (D) El Estratega, el cortical derecho es estratega, intuitivo, sintetizador e integrador, idealista. El límbico derecho, cuadrante (C) El Comunicador es interpersonal, afectivo, estético y emocional. A su vez según el cuadrante el docente y el estudiante tiene unas características, de esta forma en el cuadrante (A) el educador profundiza en su asignatura, demuestra hipótesis, se dirige hacer precisiones. El estudiante le gustan las clases argumentadas, común sustento teórico, y apoyo en ejemplos reales, toma apuntes, es comparativo. En el aprendizaje se encuentran dificultades para integrar conocimientos a partir de experiencias, pero comprende la teoría y leyes. El cuadrante (B) el docente usualmente tendrá el estilo de preparar la clase y esta será estructurada, el programa estará seguido por lo establecido en las normas, dará mayor relevancia a la forma

que al fondo. El estudiante será un sujeto metódico, organizado, tomara apuntes y estará guiado por una rutina y una guía. En el tercer cuadrante. En el aprendizaje se dirige a la planificación, le gustan los aciertos y la organización del profesor, no logra reflexionar o llevar un planteamiento sin orden. El cuadrante (C) el docente tiende a inquietarse por los conocimientos a impartir y la forma que serán recibidos, promueve un ambiente de clase agradable. El estudiante trabajará si el educador es de su gusto, se bloquea, no soporta críticas fuertes, le gusta todo lo que no parezca una sesión de clase, En el aprendizaje necesita compartir lo que escucha para comprobar un tema concreto, pregunta, se apoya de los compañeros. El cuarto cuadrante (D) el educador imparte la clase avanzada de forma global, tiende a inspirarse, filosofar. El estudiante es intuitivo, toma pocos apuntes, es selectivo, soñador, tiende a tener proyectos originales. El aprendizaje en este cuadrante se adquiere el conocimiento seleccionando ideas, le agradan los conceptos que lo hacen reflexionar. En el aprendizaje la teoría impacta en el currículo el cual debe ser diseñado desde el interés del estudiante, en un tiempo, espacio, contexto y significado; donde se promueva la construcción del conocimiento, en torno de la solución de problemas (Secretaria de Educación Pública, 2004).

La tercer teoría Cerebro derecho versus cerebro izquierdo parte de los dos hemisferios cerebrales que controlan diferentes formas del pensamiento y difieren el uno del otro en su funcionamiento. Sperry citado por Velásquez et al. (2006) mostro que:

El cerebro izquierdo es lógico, secuencial, racional, analítico, lingüístico, objetivo, coherente y detalla las partes que conforman un todo. Por otra parte, el cerebro derecho es memorístico, espacial, sensorial, intuitivo, holístico, sintético, subjetivo y detalla el todo; por lo tanto, potencia la estética, los sentimientos, y es fuente primaria de la percepción creativa. (p. 237)

Con respecto a lo anterior cabe mencionar que en esta teoría plantea que todos los individuos son diferentes; porque cuentan con un desarrollo mayor o menor en cada hemisferio y algunos logran utilizar todo el cerebro. En el aprendizaje Según Linda Lee Williams afirma que “Para estimular todo el cerebro es necesario emplear estrategias que desarrollen los procesos comunicativos, procesos de pensamiento metafórico y procesos de desarrollo de la creatividad” (Velásquez et al. 2006, p. 237). El currículo se diseña partiendo del interés del estudiante y de aprendizajes contextualizados y significativos; para ello, primando la creatividad, el proceso de enseñanza-aprendizaje, se debe favorecer el trabajo en equipo para la búsqueda y construcción del conocimiento. En la práctica docente aprovecha el desarrollo de procesos de habilidades cerebrales doble vía y lo obtiene orientando el aprendizaje mediante experiencias interactivas contextuales favoreciendo la motivación (Velásquez et al. 2006).

La última teoría las inteligencias múltiples planteadas por Gardner, el cual basa la enseñanza en los supuestos de la inteligencia, definida como una capacidad multidimensional convertida en una destreza que se puede desarrollar y es influenciada por el ambiente, las experiencias, las costumbres y la educación previa. De igual manera, Gardner plantea que las personas, tienen al menos siete formas distintas de inteligencia, para percibir y comprender el mundo, mediante las cuales reflejan el potencial necesario para solucionar los problemas en diferentes contextos culturales. El aprendizaje desde esta teoría parte de la individualización, de forma que los estudiantes puedan acceder a los contenidos, y demostrar lo que han aprendido de forma creativa (Velásquez et al. 2006; Zózimo, 2010)

Esas siete inteligencias se encuentran divididas así: Inteligencia lingüística que es la capacidad para emplear palabras de forma asertiva, ya sea oral o escrita. Algunos sujetos

usan un lenguaje para convencer a otros de tomar un determinado curso de acción (retórica), otros usan el lenguaje para recordar información (la mnemónica), usan el lenguaje para informar (explicación) y el otros usan el lenguaje para hablar del lenguaje (metalenguaje). La segunda la inteligencia lógico matemática esta tiene la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar de forma adecuada. La tercera inteligencia corporal-kinestésica tiene la capacidad para emplear todo el cuerpo para expresar ideas, sentimientos y la facilidad en el uso de las propias manos para producir o transformar cosas. La inteligencia espacial cuenta con la habilidad para percibir el mundo visual-espacial y ejecuta transformaciones sobre esas percepciones. En esta inteligencia se incluye la sensibilidad al color, la línea, la forma, el espacio y las relaciones que existen entre estos elementos. Incluye la capacidad de visualizar, de representar de manera gráfica ideas visuales o espaciales. La inteligencia musical cuenta con la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Esta inteligencia incluye la sensibilidad al ritmo, el tono, la melodía, el timbre o el color tonal de una pieza musical. La sexta inteligencia interpersonal puede percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, las intenciones, las motivaciones, y los sentimientos de otras personas. La séptima inteligencia intrapersonal se basa en el conocimiento de sí mismo y la habilidad para adaptar las propias maneras de actuar a partir de ese conocimiento, la capacidad para la autodisciplina, la auto comprensión y la autoestima (Secretaría de Educación Pública, s.f.).

Las teorías brindan aportes considerables en las aulas para el proceso de enseñanza – aprendizaje y surgen desde tres elementos interactivos propuestos por Caine y Caine citados por Salas (2003)

1. Inmersión orquestada en una experiencia compleja: crear entornos de aprendizaje que sumerjan totalmente a los alumnos en una experiencia educativa.



2. Estado de alerta relajado: eliminar el miedo en los estudiantes, mientras se mantiene un entorno muy desafiante.

3. Procesamiento activo: permitir que el alumno consolide e interiorice la información procesándola activamente.

Con respecto a las estrategias que se pueden emplear para que los hemisferios cerebrales se interconecten, construyan conocimiento, desarrollen procesos comunicativos, motivando a los estudiantes a que plasmen las ideas y contenidos en gráficos la Secretaria de educación Pública, (2004) da una muestra de dichas estrategias:

- a. La metáfora con una aplicación en la presentación de temas nuevos, estimulación de conocimiento, evocación de información, clasificación e integración de información.
- b. El pensamiento visual permiten recordar información, efectuar funciones matemáticas, representación gráfica de conceptos, ampliación y comprensión del mismo.
- c. Fantasía colabora en la resolución de problemas, promueve la imaginación, creatividad, incrementa la motivación por aprender.
- d. Aprendizaje Multisensorial aplica la estimulación de la habilidad verbal para describir sensaciones, amplía el conocimiento sensorial.
- e. Experiencia directa Estimula un involucramiento personal, fomenta el conocimiento propio, habilidades interpersonales

A su vez Pimienta (2012) menciona en su libro estrategias para la docencia basada en competencias que apoyan a la labor del educador, es así que se encuentran las de

indagación de conocimientos previos como la lluvia de ideas; con esta estrategia se obtiene la información que tiene un grupo sobre un tema. Otra es la RA-P-RP (Respuesta anterior, pregunta, respuesta posterior) permitiendo construir significados en tres momentos diferentes por una pregunta realizada. El objetivo de estas estrategias es desarrollar un pensamiento crítico, metacognición y comprensión de la información (Pimienta, 2012).

Las estrategias para promover la comprensión mediante la organización de la información, permiten la accesibilidad del contenido y es una habilidad que adquiere cada sujeto para aprender a aprender, las cuales son: El cuadro Sinóptico descrito como un organizador y clasificador gráfico de información, mediante el cual se identifican conceptos, se categoriza según la relación jerárquica y permite organizar el pensamiento, facilitar la comprensión de un tema y establecer relación de conceptos. Otra estrategia es el cuadro comparativo con el que se identifican semejanzas y diferencias de objetos o hechos, con ella se identifican elementos, se marcan parámetros, se identifican y escriben las características de cada sujeto, desarrollando habilidades comparativas y procesamiento de datos (Pimienta, 2012). Por otra parte se encuentra la técnica heurística UVE de Gowin sirve para adquirir conocimiento del conocimiento que el individuo ya tiene y cómo este se construye y es empleado, por lo tanto esta estrategia se aplica en situaciones prácticas donde los estudiantes estén en situaciones observables o en el análisis de lecturas científicas, con ella se desarrolla la metacognición, la organización de procesos para desarrollar proyectos (Pimienta, 2012).

Con respecto a las estrategias grupales algunas de ellas son el debate en esta se requiere una competencia intelectual, se caracteriza por ser una disputa abierta por un equipo defensor y otro en contra, se promueve el análisis de la información, desarrollo

de pensamiento crítico, desarrollar habilidades argumentativas (Pimienta, 2012). El foro es una presentación de un tema por un orador, seguido por preguntas, comentarios y recomendaciones, fomenta en el estudiante cuestionamientos, desarrollo de pensamiento crítico y permite indagar conocimientos previos al igual que aclarar concepciones erróneas (Pimienta, 2012)

Las metodologías activas que contribuyen al desarrollo de competencias tienden a desarrollar una serie de habilidades, conocimientos, capacidades y actitudes en una situación o contexto determinado desde el punto ético, por ello se encuentran ciertas estrategias en esta categoría, algunas de ellas son el tópico generativo se resuelve mediante la reflexión de conceptos, teorías o ideas, estableciendo conexiones entre lo aprendido, la cotidianidad y la sociedad, permitiendo la solución de problemas, el desarrollo de la comprensión, el desarrollo de capacidad de búsqueda y pensamiento crítico (Pimienta, 2012). Otra estrategia el estudio de caso que describe un suceso real, en el cual se aplican conocimientos y habilidades para resolver un problema desde los contenidos conceptuales y procedimentales, desde esta estrategia se promueve el aprendizaje colaborativo, el pensamiento crítico, el desarrollo de competencias críticas, la solución de problemas (Pimienta, 2012). La metodología del aprendizaje basado en problemas se basa en investigar, interpretar, argumentar y proponer soluciones a uno o varios problemas, creando un escenario simulado de posible solución analizando las posibles consecuencias, con él se promueve el análisis a profundidad, desarrolla la capacidad de búsqueda de información, favorece la generación de hipótesis, el aprendizaje colaborativo y habilidad de toma de decisiones (Pimienta, 2012).

### **La neuroeducación en la educación superior**

Los avances obtenidos desde la neurociencia en diversos campos como es el de la educación, ha permitido que se observe desde una perspectiva diferente la enseñanza aprendizaje durante el ciclo vital, brindando la posibilidad de estructurar la práctica docente, por ello las teorías neurocientíficas del aprendizaje son la base del surgimiento de la neuroeducación y para que la práctica pedagogía tenga relevancia y sea apoyo en la educación del futuro; se ha ido abordando el tema desde nuevas teorías para darle un soporte científico a la actividad académica actual en los diferentes niveles. Algunas teorías que han surgido o apoyado la neuroeducación son:

La teoría Uno es una teoría de enseñanza que permite mejorar la práctica educativa, de tal forma que los estudiantes puedan comprender los contenidos que se están transponiendo, desde el sentido común; para que ello se debe cumplir una serie de condiciones la primera la información clara, debe incluir explicaciones sin ambigüedades de la comprensión de los estudiantes; porque los receptores necesitan detalle de los procesos, sobre cómo se debe ejecutar una tarea, datos a utilizar en sí, una descripción, ejemplo de objetivos, conocimientos y resultados. La práctica reflexiva según Perkins (s.f.) consiste en ejercitar las mismas actividades que se busca desarrollar, es una ocupación selectiva, activa y reflexiva del tema que se quiere aprender. Por otra parte se encuentra la realimentación informativa que son consejos claros y precisos para mejorar el rendimiento y pueda proceder de manera más eficaz. La cuarta la fuerte motivación intrínseca y extrínseca son actividades recompensadas, sea porque son interesantes o porque permiten obtener otros logros del interés del estudiante (Perkins, s.f.).

La Teoría constructivista el estudiante se considera un agente activo que "construye significados" en respuesta a la situación educativa. Para (Barraza, 2002) citado por Villarruel (2012) propone considerar al constructivismo como una concepción del

aprendizaje y de enseñanza, designada por algunos académicos como pedagogía constructivista, la cual se encuentra conformada a partir de cuatro categorías de análisis: constructivismo, aprendizaje significativo, esquema de conocimiento e interactividad. Para que se realice la construcción del conocimiento en la escuela, es necesario considerar la actividad mental constructiva del estudiante, los contenidos de aprendizaje que representan los saberes culturales construidos socialmente y la función del docente, orientada a enlazar el aprendizaje con el contexto (Villarruel, 2012).

La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda elementos, factores, condiciones y tipos de elementos para garantizar la adquisición, asimilación y retención del contenido que el maestro ofrece a los aprendices, de modo que adquiera significado para el mismo. De esta manera se entiende que el aprendizaje significativo es el proceso por el cual una nueva información o conocimiento se relaciona con la estructura cognitiva del individuo que aprende (Rodríguez, 2004).

Aprendizaje por procesos según afirman que la educación por procesos es un proyecto pedagógico que busca un cambio en el estudiante, desarrollando en él procesos afectivos, cognoscitivos, volitivos y psicomotores. Esta educación tiene como fin formar integralmente al ser así: Formarse para la autoeducación permanente, formarse para ser y formarse para obrar. De esta misma manera mencionan que antes de asimilar un tema durante el aprendizaje los aprendices deben adquirir las habilidades y hábitos para educarse tales como: la motivación, decisión, observación, atención, percepción, imaginación creativa, memorización lógica. En los procesos cognoscitivos conceptualizar, comprender, analizar, sintetizar, y generalizar. Procesos afectivos los sentimientos, las emociones, actividades y valores. Los procesos psicomotores son las habilidades, destrezas y hábitos (Oviedo & Aparicio, s.f.).

Los anteriores planteamientos representan el nuevo camino de una educación que se abre hacia la pedagogía del futuro, que aplicada al contexto de educación superior generaría una modificación sustancial en los procesos de enseñanza aprendizaje, más aun cuando la población universitaria oscila entre los dieciocho años, etapa del desarrollo que tiene una trascendencia considerable, compuesta por diversos cambios que influyen en el aprendizaje, dichos cambios corresponden a conexiones neuronales que pueden favorecer o desfavorecer el proceso y desarrollan el conocimiento por la sinapsis que es modificada constantemente, pero a su vez hace que se recuerden las experiencias obteniendo un conocimiento. De esta manera De la barrera (2009) cita a Mc Robbie y Tobin (1997) los cuales afirman que las metas y objetivos que se forjen los estudiantes, están influenciadas por la naturaleza de las tareas académicas (estímulos) que en la medida que se adquiere el aprendizaje transforma los productos y se crean o refuerzan nuevas conexiones en el cerebro, por lo tanto se necesitan en la labor docente personas capaces, con interés de construir, y coadyuvar a los estudiantes a que comprendan los contenidos que se están enseñando; creando ambientes de aprendizaje contextualizados, innovadores, amenos, fomentando habilidades como el análisis, la criticar, la evaluación entre otros.

Para fomentar esa educación en la universidad se hace necesario el trabajo desde edades tempranas, por ello La Unesco presento la conferencia mundial sobre la EPT, Jomtien, 1990 donde aprobaron en “La declaración mundial sobre la educación para todos”, que la educación es un derecho y se deben satisfacer las necesidades básicas del aprendizaje con equidad y cobertura. Por otra parte en el informe de Teachers and Educational Quality: Monitoring Global Needs for 2015 deja de manifiesto que no solamente la formación inicial del educador juega un papel crucial en la calidad de la educación, sino también el hecho de que éste siga en formación y capacitación continua. (Unesco, s.f.). Por otro lado el

plan de desarrollo en Colombia ha tenido ciertas críticas, pues para la senadora Clara López en varias oportunidades a mencionado que la política pública aun no interviene por mejorar los estándares de calidad en las instituciones de educación superior, hay poca inversión en instituciones públicas y propone que el programa Ser Pilo Paga que corresponde a estudiantes con un buen desempeño académico en la educación media, puedan acceder a programas profesionales, la propuesta es dar 2.000 becas adicionales para licenciaturas en la Universidad pública, enfrentando el déficit de maestros. (Rincón, 2015) Por lo tanto la política en el país va encaminada a brindar cobertura, cerrar la brecha socioeconómica, pero aún no se trabaja por dar una educación con calidad.

### **Conclusiones**

En la actualidad los estados han estado atentos a las necesidades educativas de la población, por lo tanto han establecido acuerdos para mejorar la calidad educativa y fomentan parámetros; para que los educadores tomen conciencia y vean la gran responsabilidad que tienen al educar un individuo, ya que se realiza una transformación en los aspectos cognitivos, conductuales, emocionales, sociales.

En estos momentos un medio para que esa calidad de educación se genere se encuentra en la ruta de la neurociencias y para ser más precisos de la neuroeducación que sin ser el método salvador si es una novedosa propuesta que desde la ciencia puede llegar a enriquecer el ejercicio profesional de los docentes, mediante la creatividad, la innovación y el conocimiento funcional cerebral del ser humano lograría transformar la práctica pedagógica. Ante esto los avances que ha tenido la neuroeducación para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la práctica de la labor docente se evidencia inicialmente en el conocimiento que un profesor debe tener del cerebro sobre cómo es, cómo aprende, cómo procesa, conserva y evoca una información, para que a partir de este conocimiento pueda

proponer estrategias de enseñanza, fomente el aprendizaje impartido en una sesión de clase como agente significativo en la formación y el estudiante sea un agente activo en el proceso de aprendizaje. El segundo factor el experiencial promovidos por las estrategias pedagógicas impartidas por el docente y ejecutadas por los estudiantes ejercitando las funciones superiores del cerebro que son fundamentales para el aprendizaje y que cuentan con un sustento teórico relevante acerca del aprendizaje neurocientífico cerebral y emocional coadyuvando a la transposición del conocimiento.

Ante el presente trabajo se propone que las instituciones educativas y el grupo humano que la conforman sean participativos, responsables, con actitud de mejora, de trabajo en equipo interdisciplinar y sobre todo permitan que las emociones hagan parte de los objetivos propuestos para que la calidad educativa sea un hecho y transfieran esos propósitos a los estudiantes, ya que es una labor que va de la mano y que con la plasticidad cerebral de los individuos se puede construir una sociedad crítica, consiente, innovadora, productiva, que parte de un contexto pedagógico dado por los docentes. Adicional a esto las instituciones educativas incentiven la investigación en el área, para poder aplicar estrategias innovadoras que mejoren la práctica en las aulas.

- **Referencias Bibliográficas**

- Abate, N. (s.f.). *La Psicología Cognitiva y sus aportes al proceso de aprendizaje*. Obtenido de:  
[http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/hemeroteca/r\\_1/nr\\_804/a\\_10845/10845.html](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_804/a_10845/10845.html)
- Barrios, R. & Marval, O. (2000). *Avances de las neurociencias. Implicaciones en la educación*. *Agenda académica*, 7(2), 3-20
- Battro, A. (1999). *¿Qué es la neuroeducación?* La Nación Aprender hoy. Obtenido de <http://www.lanacion.com.ar/150530-que-es-la-neuroeducacion>.



- Bidoglio, R. (s.f.). *Monografía, Neurobiología y Neurociencias desde un enfoque grafológico*. Obtenido de: <http://www.asociacioneducar.com/monografias-docente-neurociencias/r.bidoglio.pdf+&cd=12&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Campos, A. (s.f.). *Neurociencias, Aprendizaje y Neuroeducación*. Obtenido de: <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=hufV7IuOERc%3D&tabid=1730>
- Campos, A. (2010). *Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano*. Revista digital la Educación, 143. Obtenido de: [http://www.educoea.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_143/articles/neuroeducacion.pdf](http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf)
- De la Barrera, M & Donolo, D (2009). *Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje*. Revista digital Universitaria, 10 (4), 1-17
- Goleman, D. (1996). *La Inteligencia Emocional*. Ed. Kairos
- LeDoux, J (2008). *Sistema Límbico: ¿Hacia una posible disolución?*. Trabajos de investigación, Catedra de anatomía Normal: Luis Dellepiane. Facultad de Medicina (Universidad del Salvador). Obtenido en: <http://trabajosyrevisiones.blogspot.com/2008/12/sistema-lmbico-hacia-una-posible.html>
- Márquez, M. Remolina, N. & Velásquez B. (2011). *Incidencia de la Inteligencia Emocional en el proceso de aprendizaje*. Nova – Publicación científica en ciencias biomédicas. 9(15), 94-106
- Martínez, N. (2013). *Los tres saberes-Saber, saber ser saber hacer*. Obtenido en: <http://nelsonjuliaomartinez.overblog.com/los-tres-saberes---saber,-saber-hacer,-saber-ser>
- Mora, F. (2004). *Una aproximación a la neuroeducación*. Conferencia sobre Neuroeducación en el XI Curso de Actualidad Científica ‘Cerebro. Viaje al interior’. Obtenido de: <http://cisolog.com/sociologia/una-aproximacion-a-la-neuroeducacion-francisco-mora/>
- Oviedo, P. & Ramírez, R. (s.f.). *La educación por procesos*. Red académica. Universidad Pedagógica Nacional. Obtenido de: [http://www.pedagogica.edu.co/storage/ps/articulos/pedysab13\\_09arti.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/ps/articulos/pedysab13_09arti.pdf)
- Perkis, D. (s.f.). *La escuela inteligente: Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Ed. Gedisa
- Pimienta, J. (2012). *Estrategias de Enseñanza - Aprendizaje Docencia universitaria basada en competencias*. México. Ed. Person
- Rodríguez, M. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo*. Pamplona- España
- Rincón, M. (2015). *¿Cuál es la educación del plan Nacional de Desarrollo?*. Revista Semana. Obtenido de: <http://www.semana.com/educacion/articulo/educacion-plan-nacional-de-desarrollo-2015/421946-3>
- Saavedra, A. (2001). *Aprendizaje basado en el cerebro*. Revista de psicología de la Universidad de Chile, 10(1), 141-150
- Salas, R. (2003). *¿La educación necesita realmente de la Neurociencia?*. Scielo Estudios pedagógicos. 29, 155-171

- Sánchez, A. (2011). *Manual de redacción académica e investigativa: cómo escribir, evaluar y publicar artículos*. Medellín: Católica del Norte Fundación Universitaria.
- Secretaría de Educación Pública, (2004). *Manual de estilos de aprendizaje*. Material autoinstruccional para docentes y orientadores educativos, 1-111
- Unesco. (s.f.). *Conferencia mundial sobre el PET 1990*. Obtenido de:  
<http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-all/the-efa-movement/jomtien-1990/>
- Velásquez, B. Calle, M. & Remolina, N. (2006). *Teorías Neurocientíficas del aprendizaje y su implicación en la construcción de conocimiento de los estudiantes universitarios*. Tabula Rasa, 5, 229-245.
- Villarruel, M. (2012). *El constructivismo y su papel en la innovación educativa*. Revista Educación y Desarrollo. 20, 20-28
- Zózimo, D. (2010). *Las inteligencias múltiples y el rendimiento académico en los alumnos de la I.E. José María Escrivá de Balaguer, 2009*. Obtenido de:  
[www.unp.edu.pe/.../trabajosinvestigacion/EDUCACION-ZOZIMO-2.doc...](http://www.unp.edu.pe/.../trabajosinvestigacion/EDUCACION-ZOZIMO-2.doc...)