NEUROCIENCIAS PARA EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Nancy Poca Silvestre
Universidad Adventista de Bolivia

Resumen

El trabajo realiza una recopilación documental de las neurociencias y el aprendizaje basado en el desarrollo del sistema nervioso en el que se describirán las partes anatómicas importantes en el proceso de aprendizaje, las conductas empleadas de acuerdo al tipo de aprendizaje y memoria existente para cada situación. Es en este sentido que se conceptualizará las neurociencias, se describirá brevemente las acciones de las estructuras neuronales presentes en el proceso de aprendizaje y finalmente se enfatizará la docencia universitaria aplicando los conocimientos de las neurociencias.

Palabras clave: Neurociencias, aprendizaje, conducta, educación.

Introducción

Las neurociencias representan un recurso importante para la explicación de la forma de aprender de todos los individuos. Además, el aprendizaje expresará la conducta que se ha de tomar y, por tanto, las bases neurológicas, bioquímicas y anatomofisiológicas darán explicación de lo que sucede dentro del sistema nervioso. La expresión de lo aprendido estará de acuerdo a los conocimientos significativos adquiridos y experimentados que quedan en la memoria, hecho importante en la educación superior. Al respecto, Bernal sostiene que:

"El mundo actual nos facilita el acceso inmediato a gran cantidad y diversidad de información, aportando aparentemente respuestas a un sinfín de cuestiones tan rápidamente que no tenemos tiempo para la búsqueda del significado y sentido de las mismas... De lo que hemos aprendido del cerebro podemos inferir que no existe un gen singular para una característica mental compleja, pero sí parece haberse demostrado que la manipulación del entorno puede ser particularmente potente para estrechar la mente humana bajo el molde de una narrativa uniforme y colectiva. La sensibilidad que nuestro

cerebro muestra a los estímulos externos, el dinamismo cerebral, su plasticidad neuronal, ofrece precisamente, con todo, la posibilidad de que se puedan generar las condiciones de vida que permitan suscitar la confianza, la seguridad emocional, la imaginación y el fortalecimiento de la memoria funcional necesarios para la autorrealización personal y la cooperación social" (2011).

Concepto de neurociencias

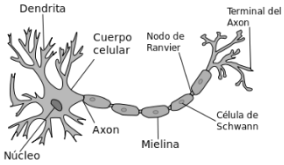
Ahora bien, como primer paso el acercamiento a las neurociencias, se plantea un concepto que señala el objeto de estudio de esta disciplina. Para Gotay "Las neurociencias intentan explicar cómo es que actúan millones de células nerviosas individuales en el encéfalo para producir la conducta y como, a su vez estas células están influidas por el medio ambiente, incluyendo la conducta de otros individuos" (2008). Como podrá advertirse en el concepto presentado existe una relación entre el comportamiento de las células, la conducta y el medio. De ahí la importancia de estudiar esta disciplina y los resultados que al presente ha mostrado.

Sistema nervioso

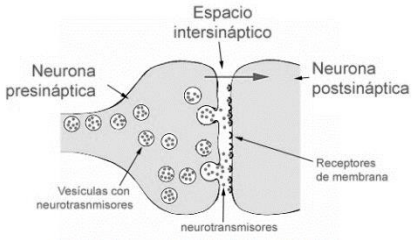
El sistema nervioso forma la base de estudio de las neurociencias, para su mejor comprensión se describirá las partes integrantes que permiten el aprendizaje.

Neurona

Célula nerviosa, elemento fundamental del sistema nervioso, está encargada de transmitir el flujo nervioso. Consta de cuerpo que regula el metabolismo celular sin embargo un alargamiento llamado Axón se encarga de llevar información de una neurona a otra y las extensiones denominadas dendritas: recibe información de otras células



Las terminaciones neuronales entre dos neuronas forman las sinapsis, es ahí donde se produce señales bioquímicas denominadas neurotransmisores (García y García, 2001).



Sistema límbico

Es la estructura cerebral que funciona como un sistema integrado, el cual procesa y controla las emociones del ser humano (Colón 2003).

Tálamo

En el tálamo se procesan los estímulos recibidos del cordón espinal, el tallo del cerebro y otras partes del cerebro, esta es la que determina qué parte de la información que se recibe de los sentidos alcanzará el nivel de conciencia y se encarga de transmitirle a la corteza (Ponce, 2007).

Amígdala cerebral

Se encuentra en el lóbulo temporal, tiene papel importante en el aprendizaje y la memoria, así como en la forma en que el cerebro regula las emociones principalmente las reacciones de miedo y agresión… en las amenazas se encarga de alerta a otras estructuras cerebrales para producir respuesta de huir o atacar, también se encarga de la coordinación del comportamiento y respuesta autonómica y endocrina (Ponce, 2007).

Hipocampo

Determina la forma en que comprenden las relaciones de espacio dentro de nuestro ambiente. Contribuye al establecimiento de patrones de memoria a corto plazo, al ejecutar funciones relacionadas con la memoria a largo plazo debido a que el hipocampo no se circunscribe.

Hipotálamo

Estructura encargada de garantizar nuestro balance interno al manejar la temperatura, hambre, sed, impulso sexual. Sus funciones están relacionadas con la función sexual, y endocrina, conducta y el control autonómico (Ponce, 2007).

Lóbulo frontal

Toma de decisiones, la planificación y solución de problemas y donde nace la creatividad, se encarga de modular las emociones y tiene que ver con la personalidad, transforma nuestros pensamientos en palabras.

Lóbulo prefrontal

Encargado de la emociones, la personalidad, la memoria de trabajo, la atención y el aprendizaje,

Lóbulo temporal

Estructura cerebral que permite distinguir el volumen y la frecuencia de los sonidos, tiene el papel principal en la formación y recuperación de memorias.

Lóbulo parietal

Maneja la información relacionando con la percepción de los sen-

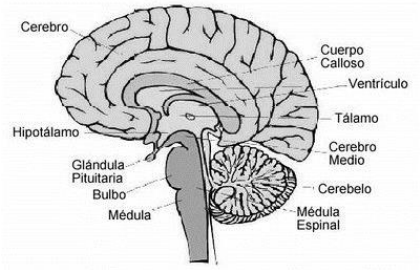
tidos incluyendo el dolor y la temperatura, también asocia el proceso visual y auditivo asociándolo con la memoria, para darle significado en la comprensión del lenguaje oral y escrito (Ponce, 2007).

Lóbulo occipital

Es el decodificador de la información visual, analiza la forma, el color y el movimiento, asocia los insumos visuales con el recuerdo de imágenes memorizados que permite recordar e identificar los objetos.

Encéfalo

Su función está relacionado con la percepción sensorial, primero recibe, categoriza e interpreta toda la información que transmiten los sentidos: visión, audición, gusto, olfato, tacto.



En segundo lugar toma respectivas decisiones recuerdos de acuerdo a la percepción. Y en tercer lugar efectúa las acciones correspondientes.

El cerebro ejerce el papel rector sobre el resto del organismo:

1. Existe delimitación cerebral especializada en recibir y procesar las informaciones sensoriales.
2. El resto es área de asociación están encargadas de interpretar, integrar y coordinar las informaciones sensoriales y motrices. En estas están asociadas funciones mentales, memoria, planificación, creatividad.
3. Cada hemisferio controla y ejecuta funciones diferentes o aspectos diferentes de una misma función
4. Las actividades complejas requieren la interrelación de dos hemisferios,
5. El hemisferio izquierdo contiene el significado de la palabra y el hemisferio derecho capta el contenido emocional y las imágenes utilizadas
6. El cerebro se comporta como un todo unificado.
7. El cerebro cambia fisiológicamente como resultado de la experiencia, por otro lado el número de conexiones va aumentando rápidamente hasta los diez años, mientras el cerebro tenga más experiencias podrá tener más conexiones de las neuronas y el cerebro podrá enriquecer su aprendizaje. (Gómez, 2014)

Mielinización

La mielinización es un proceso por el cual los axones se recubren con capas de mielina que le facilitan la transmisión de la información. De la neocorteza y lóbulos principales continua hasta la segunda y tercera década de la vida, siendo la corteza prefrontal al última en cubrirse plenamente. Esto tiene repercusiones importantes para el aprendizaje y para nuestra vida en general, ya que procesos como el análisis, la síntesis, la toma de decisiones y la planificación futura, dependen del buen funcionamiento de estas estructuras. Los científicos han encontrado que el cerebro durante los primeros años de vida es tan maleable que si un niño muy pequeño ha sufrido derrames y golpes que han borrado todo un hemisferio puede todavía madurar y convertirse en altamente funcionales (Nash, 1997).

Neurotransmisores

En la sinapsis participan neurotransmisores que permiten ciertas funciones específicas al sistema nervioso acordes al aprendizaje.

Serotonina

Su función principal es regular el humor, también regula el sueño, la percepción, el dolor, la temperatura corporal, la presión sanguínea y la actividad hormonal., la falta de serotonina es ligada al desorden obsesivo-compulsivo y a la impulsividad, es también un neurotransmisor ligado a la depresión y violencia. Para poder tener una sensación de calma y bienestar, es necesario contar con niveles apropiados de este neurotransmisor. En cambio los niveles bajos tienden a tener baja autoestima, sentirse inconformes y tener dificultades manejando sus relaciones, algunas veces podrían mostrar conductas agresivas y violentas (Gotay, 2008).

Noradrenalina o norepinefrina

La emisión de noradrenalina aumenta el nivel de excitación en la actividad cerebral. Este juega un papel importante en las funcione con la atención y excitación

Dopamina

Tiene una función crítica en el movimiento voluntario, también es vital para mantener la atención y tomar decisiones, un disbalance en la corteza prefrontal puede convertirse en un problema para algunos estudiantes porque esta área es crítica para la toma de decisiones y la atención. Por esto los estudiantes pueden presentar dificultades al planificar tareas sencillas, tales como recordarse de llevar materiales para la clase, para compensar la necesidad de dopamina, puede que los estudiantes busquen actividades que

conlleven movimiento y excitación, para así provocar la liberación del neurotransmisor (Gotay, 2008).

Acetilcolina

Activa las fibras de los músculos. También participa de la etapa del sueño como movimiento rápido del globo ocular (REM). Tiene una función significativa en el aprendizaje y la memoria, sin ella no pueden establecerse memorias a largo plazo, al transitar fuera del cerebro, es el neurotransmisor encargado de activar el sistema nervioso parasímpático.

Aprendizaje

Es un proceso por el cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actividades y actitudes (Gotay, 2008) el aprendizaje ocurre en la medida en que nuestro cerebro guarda las experiencias y la acción concomitante del organismo como memorias, todo componente producido por los humanos tiene un componente individual y en él se conjuga lo racional y lo irracional. (Alvarez, 2006)

Memoria

Para comprender la memoria de mejor manera, se la dividirá en dos: memoria sensorial y memoria funcional. La primera lleva información al cerebro a través de receptores sensoriales y dura unos segundos hasta una decisión tomada. En segundo lugar está la memoria funcional, es la que integra la información percibida conscientemente, manipula la información y almacena a largo plazo. También almacena procesos para acciones de rutina. Ambos tipos de memoria permiten recuperar la información o habilidades (Wolfe, 2001).

Conducta

Los eventos significativos en la vida inciden y afectan lo que se hace y cómo se lo hace, es decir, cómo modulan el comportamiento. Estos eventos tienen consecuencia en el aprendizaje, y en nuestro modo de aprender. La mente es lo que el cerebro hace, no se puede excluir los descubrimientos de la neurociencia que son los que dan la explicación física a este funcionamiento cerebral (Alvares, 2006).

Emociones

Las emociones emanan de los impulsos básicos del comportamiento como la alimentación, sexo, placer, miedo, dolor. Estos impulsos están asociado al sistema de búsqueda de placer y de satisfacción de las necesidades básicas del organismo (Alvares, 2006). Los teóricos están de acuerdo en que estas se

acompañan de patrones de respuesta fisiológicas (ej. cambios en la frecuencias cardiaca y respiratoria) de aspectos cognitivo y subjetivo (ej. la percepción del sentimiento correspondiente a la emoción y el conocimiento verbal de la emociones) y especialmente de expresiones traducidas en conducta facial, vocal y corporal, que se producen frente a distintos estímulos del ambiente (Gonzáles, 2006).

En el proceso de formar estudiantes con capacidad de toma de decisiones y de autonomía, no se debe olvidar que en esa forma de decisiones racional, por decirlo de alguna manera, las emociones son indispensables, y ayudan a entender ciertas conductas que desde otra perspectiva llega a ser imposible.

Formación docente

El aprendizaje es el concepto principal de la educación, algunos descubrimientos de la neurociencia ayudarán a entender mejor los procesos de aprendizaje y como enseñar de manera apropiada.

> la formación de docentes supone plantear la formación en pedagogía y, por ello, este proceso debería fundamentarse en la naturaleza científica de ésta última (neurociencia). La pedagogía como ciencia, rescata la necesidad de hacer síntesis de los aportes que otras ciencias brindan al desarrollo educativo. La educación como acción humana no puede comprometerse sin asumir su carácter complejo de ahí que su acceso y estudio requieren una lectura interdisciplinaria que preste atención a todos aquellos campos científicos que su desarrollo teórico y tecnológico realizan significativos para su comprensión (Francis, 2005, p. 6).

La atención de los maestros, principalmente, está dirigida al plano filosófico, sociológico, psicológico, de lo mental; pero no así al plano neurobiológico, el cual indiscutiblemente no puede separarse de lo mental.

Por otra parte, reconocer las propias emociones, no saber manejarlas, creer que es suficiente tener un elevado cociente intelectual para triunfar en la vida y no tener empatía con otras personas y no saber crear relaciones sociales, pueden resultar en una generación de analfabetismo emocional, será que este analfabetismo emocional lo que nos lleva a no tener emociones que inciden en el aprendizaje, la respuesta a esa aseveración nos la dará la neurociencia. (Salovey & Mayer, 1990). En el ambiente profesional de la educación, la atención a la experiencia y expresión afectiva de los estudiantes no cambia de ser comprendida como un componente más

de la nueva identidad profesional de los docentes (Izquierdo, 2000). Se pide al educador que coopere con las familias y otros grupos sociales en la educación emocional de los estudiantes.

Neurociencias en el aprendizaje universitario

El aprendizaje esencialmente comprende cambios y conexiones: la liberación de neurotransmisores en la sinapsis puede alterarse, o las conexiones entre neuronas pueden reforzarse o debilitarse. El éxito de la enseñanza afecta directamente las funciones del cerebro, codificando y variando las conexiones. Se podría afirmar entonces que el ambiente afecta tanto a la estructura del cerebro, como a su funcionalidad; un ambiente apropiado es esencial para conformar partes sustanciales del mismo. Esta afirmación podríamos trasladarla con total confianza al ambiente de una clase y, aun, a una situación de aprendizaje más amplia. (Goswanmi, 2004).

La mayor parte del tiempo el cerebro lleva a cabo sus conexiones de una manera que podríamos llamar aceptable o satisfactoria, pero cuando las conexiones cambian, la personalidad también puede cambiar; si el yo puede desarmarse por las experiencias que modifican las conexiones, también puede volver a armarse por las experiencias que establece, o cambiar o renovar las conexiones (De la Barrera, 2009).

La plasticidad del cerebro habilita aprendizajes a lo largo de la vida. Si bien es cierto que en los jóvenes y, sobre todo en la adultez, el desarrollo de nuevas neuronas no es tan común, ciertas investigaciones han demostrado que el desarrollo de nuevas vías neurales es más factible de lo que se piensa, las sinapsis cambian todo el tiempo y es así como se recuerda una experiencia (De la Barrera, 2009).

No habría entonces un único período sensible; cualquier conjunto de estímulos ambientales específicos causan en el cerebro nuevas conexiones y esta habilidad se conserva en el transcurso de la vida (Rimmele, 2005). Por ello, es tan importante que los procesos de aprendizaje estén vigentes en ese transcurso; como se afirmó, son los desafíos y retos los que movilizan las conexiones. Mc Robbie y Tobin (1997), citados por De la Barrera (2009), afirman que las metas y objetivos que forjen los estudiantes, estarán influenciadas por la naturaleza de las tareas académicas (constituyéndose en esos estímulos o inputs de los que hablábamos) de tal manera que cuando ellas sean más desafiantes, significativas, con sentido según sus horizontes o, intere-

santes, importantes y útiles, no solamente aportarán a aprender comprensivamente, sino a crear o reforzar nuevas conexiones en el cerebro. De ahí la importancia de que los docentes en educación superior puedan trabajar en la organización de tareas académicas (trabajos prácticos, investigación, evaluaciones, etc,) de forma que éstas se constituyan en el motor de las conexiones neuronales.

Por su parte, Beltrán (2000) afirma que los estudiantes tienen, al menos, cierto potencial para ser creativos, y las diferencias radican en el grado en que utilizan dicho potencial. Es ahí donde influye el estilo y la inteligencia, ingredientes básicos de la creatividad. Por lo tanto, los estudiantes llegarán a ser sujetos creativos y autónomos en sus aprendizajes y en su desarrollo profesional, en la medida que se les enseñe desde cada área o desde cada disciplina, a desarrollar tres tipos de pensamiento esenciales: uno de tipo analítico en tanto enseñarles habilidades tales como analizar, juzgar, criticar, evaluar, comparar y contrastar; otro de tipo creativo, para que puedan llegar a descubrir, inventar, imaginar, elaborar hipótesis, suponer y; uno más de tipo práctico, apuntando a que aprendan a usar, aplicar, utilizar y practicar.

Referencias

Alvarez, H.J. (2006) *Los hallazgos de las neurociencias y su aplicabilidad a la sala de clase*. Teoría y práctica. San Juan Puerto Rico: Santillana

Beltrán Llera, J., Bermejo Fernández, V., Pérez Sánchez, L., Prieto Sánchez, M., Vence Baliñas, D. y González Blanco, R. 2000 *Intervención Psicopedagógica y Currículum Escolar*, La Rioja. Ed. Psicología Pirámide.

Bernal Guerrero, Antonio (2011) *Neurociencia y aprendizaje para la vida en el mundo actual.* Barcelona: Universidad de Sevilla Congreso de neurociencias y Educación.

Colón, L. (2003) *El cerebro que aprende; la neuropsiología del aprendizaje* Puerto Rico. Santillana.

De la Barrera. M. & Donolo V. (2009) Revista digital. *Neurociencia y su importancia en contextos de aprendizaje*. Vol. 10. Nº4 UNAM

Francis S. (2005) *El aporte de la neurociencias para la formación docente*. Revista electrónica universidad Costa Rica.

García y García, (2001) T*eoría en educación II procesos de formación del pensamiento y la acción*. España. Ediciones Universidad de Salamanca.

Gómez Cumpa, José. (2014) *Neurociencia, competencia y educación*, Lambayeque- Perú. Universidad Pedro Ruiz.

Gonzalez, M. (2006) Aspectos psicológicos y neuronales en el aprendizaje del reconocimiento de emociones. *Revista Chilena de neuropsicología* Vol. 1, (21-28)

Gotay. Y. (2008) *Neurociencia: herramienta para facilitar el aprendizaje*. México. Universidad Metropolitana.

Izquierdo, Conrad. (2000) *Comunicación interpersonal y crecimiento emocional en centro educativos: un módulo interpretativo*. Barcelona Universidad de la Rioja.

Martin D. y Boeck (2003) ¿Q*ué es la inteligencia emocional?* Madrid. EDAP

Nash M. (1997) Mente fértil. *Tiempos* 2. 49-56 new York, USA.

Ponce B. (2007) *Introducción a la neuropsicología del aprendizaje*. Puerto Rico, Ansa.

Salovey, S y Mayer, J, (1990) *inteligencia emocional, imaginación, cognición y personalidad.* Washington. American Psichology and healt

Wolfe, P. (2006) Brain compatible learning fador or fundation? *School administrator Vol 6 nº3*

Goswanmi. U. (2004) Neurociencia y educación. *Britsh journal of education psychology* Vol. 31 nº4