

NEURODIDÁCTICA COMO ALTERNATIVA INNOVADORA PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE

NEURODIDACTICS AS AN INNOVATIVE ALTERNATIVE TO OPTIMIZE THE LEARNING

AUTORES

Lillian Marlene Chávez Chávez lillianmarlenech@gmail.com

Maestra en Educación por la Universidad Tecmilenio. Profesor de Asignatura B de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich. México. ORCID: 0000-0002-1427-0664.

Rita Lilia Chávez Baca rilicha@outlook.es

Maestra en Matemática Educativa por el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. Profesor de Asignatura B de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich. México. ORCID: 0000-0003-4233-5493.

RESUMEN

Escuelas de varias partes del mundo han estado lidiando con la creciente apatía y desmotivación estudiantil que pueden conducir a una carencia de habilidades en los pupilos y en los peores casos, a la deserción. Como una medida novedosa para elevar la calidad de la educación y combatir el desinterés del alumnado, surge la Neurodidáctica, disciplina reciente que busca optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, tomando como base a las neurociencias. Las neurociencias brindan importantes aportes sobre el funcionamiento cerebral a la enseñanza, por lo que es esencial que los docentes conozcan dichos aportes para innovar en su práctica educativa y así fomentar la motivación y el desarrollo de competencias en los estudiantes. A lo largo de este artículo, se mencionarán las principales características y contribuciones de la Neurodidáctica para lograr una transformación en la educación y generar un impacto positivo en los aprendices.

ABSTRACT

Institutions around the world have been dealing with the students' growing apathy and demotivation which can lead to a lack of skills and in the worst case, school retention.

Neurodidactics comes up as a recent discipline and an innovative step to improve the quality of education and defeat apprentices' disinterest by the optimization of teaching-learning processes, on the basis of neuroscience. Neuroscience provides important knowledge about brain functioning to enhance teaching. Therefore, it is essential that professors know more about this discipline so that they can innovate in their educational practice, foster motivation and contribute to the development of students' skills. Throughout this article, the main features and contributions of Neurodidactics will be mentioned in order to achieve a transformation in Education and generate a positive impact on learners.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje, motivación, enseñanza, didáctica, cerebro.

KEY WORDS

Learning, motivation, teaching, didactics, brain.

INTRODUCCIÓN

Al vivir en un mundo globalizado, interconectado y cada vez más competitivo, la creciente demanda de diversas empresas sobre el dominio de competencias se vuelve más evidente hoy en día. Por tanto, la necesidad de generar individuos eficientes cobra sentido y exige a la vez mejores estrategias, técnicas y métodos de enseñanza que conduzcan al desarrollo de habilidades en los estudiantes. Es bien sabido que educar como se hacía en el pasado es el equivalente a quedarse estancado ante un inmenso abanico de posibilidades que permitan a los docentes innovar en el aula para así atraer la atención de los educandos y motivarlos.

Resulta necesario diseñar actividades enfocadas en el “aprender haciendo” con motivo de involucrar y responsabilizar al alumno en su proceso de aprendizaje. La neurodidáctica, más que una disciplina, constituye una alternativa de enseñanza que busca hacerle frente a la apatía, la desmotivación y al bajo desempeño estudiantil. Ha sido adoptada por diversas escuelas del mundo, debido a que se basa en los aportes de las neurociencias sobre el funcionamiento cerebral para potencializar el aprendizaje, al tomar en consideración ciertos aspectos esenciales como: las neuronas espejo, la arquitectura del aula, la comunicación bidireccional y multisensorial, el trabajo

colaborativo, el aula invertida, las memorias significativas, entre otros, para transformar la educación del siglo XXI. En pocas palabras, Valdés (s/f) define a la Neurodidáctica como una disciplina reciente que se ocupa de estudiar la optimización del proceso de enseñanza – aprendizaje basado en el desarrollo del cerebro.

La neurodidáctica se enriquece tanto de los principales aportes de la psicología y pedagogía, así como de los estudios recientes de un cerebro en vivo que proporcionan las nuevas tecnologías de

visualización cerebral, con objetivo de implementar ambientes eficientes e innovadores de aprendizaje (ver fig 1):

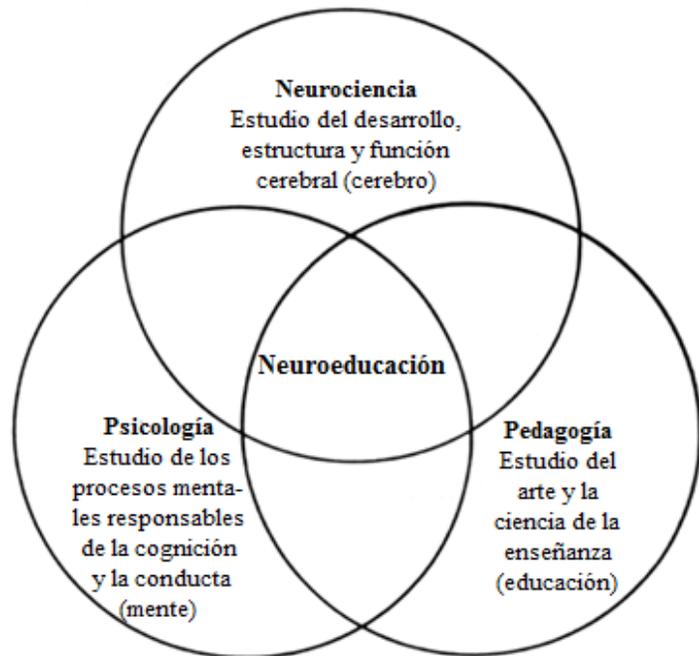


figura 1 Obtenido de: <https://www.amazon.com.mx/Neuroeducación-aula-práctica-Jesús-Guillén-ebook/dp/B072S473F8>

Mediante técnicas no invasivas, como la resonancia magnética funcional, podemos analizar el funcionamiento del cerebro mientras leemos, calculamos, memorizamos, jugamos, creamos, cooperamos..., todas ellas, tareas que se realizan con frecuencia en la escuela. Conocer esta información suministrada por la neurociencia sobre el órgano responsable del aprendizaje es relevante en educación, por supuesto, pero lo es aún más cuando se combina con los conocimientos que proporcionan la psicología cognitiva o la pedagogía básicamente. (Guillén, 2017, p. 11)

La neurodidáctica engloba aspectos fundamentales de las neurociencias, la pedagogía y la psicología que brindan a los educadores información muy útil para una instrucción adecuada en el aula. A continuación se tratarán puntos clave para comprender la importancia de esta disciplina.

UNA APROXIMACIÓN AL APRENDIZAJE DESDE LA NEURODIDÁCTICA

Gracias a los aportes de la psicología y pedagogía, se sabe que el aprendizaje no surge de manera aislada, ya que requiere de una conexión con el conocimiento previo para que pueda haber cambios en las estructuras mentales y así resulte significativo, como lo afirmaba Ausubel (1983), desde la

teoría cognitiva del aprendizaje. En neurodidáctica, dicho vínculo con los saberes precedentes está relacionado con la interconexión entre neuronas denominada sinapsis, por lo que los profesores deben crear memorias significativas que estén asociadas a lo que los estudiantes ya conocen.

Una manera fácil de analizar el conocimiento previo de los alumnos es a través del brainstorming (lluvia de ideas) o preguntas abiertas. De esta forma, el docente puede definir cómo trabajará el material educativo, sin olvidar vincularlo a otros temas o cosas familiares para los pupilos. En pocas palabras, es necesario considerar que no puede haber un aprendizaje descontextualizado.

¿Es verdad que sólo utilizamos el 10% de nuestro cerebro?

El cine y la TV se han encargado de difundir la idea de que los seres humanos únicamente utilizan un 10% de su capacidad cerebral, pero, ¿qué afirman los expertos respecto a esto? En realidad, sólo las personas con lesiones cerebrales graves presentan zonas inactivas. Sin embargo, en un individuo promedio, estudios de tomografías y resonancias magnéticas han revelado que el cerebro trabaja de forma holística y varias regiones cerebrales se encuentran intercomunicadas entre sí para resolver problemas o efectuar diversas tareas de la vida diaria. Por lo que esta creencia es meramente falsa.

Inclusive ha habido evidencia de neurogénesis (generación de nuevas neuronas) en individuos con daño cerebral y adultos mayores, debido a que el cerebro tiene un alto grado de plasticidad, que si bien se va perdiendo con la edad, con una correcta estimulación, las personas pueden seguir aprendiendo toda la vida, por lo que no existen límites para el desarrollo de habilidades. (Gamo, 2018).

Verdad o mito: ¿tenemos un hemisferio cerebral predominante?

En diversas instituciones aún se busca clasificar a los estudiantes según la predominancia de sus hemisferios cerebrales, con motivo de facilitar su aprendizaje y proponer mejoras a la enseñanza. De acuerdo con esta creencia, los alumnos más intuitivos tendrán mayor influencia del hemisferio derecho, mientras que los más analíticos estarán más definidos por el izquierdo. No obstante, ¿en verdad se podría decir que los hemisferios trabajan de forma independiente?

Si bien es verdad que ciertas regiones cerebrales se encargan de funciones específicas y que algunas tareas ocurren con mayor énfasis en uno de los dos hemisferios, los procesos cognitivos complejos no se dan de forma aislada, ya que se requiere una interconexión neuronal. Las imágenes obtenidas en la resonancia magnética han mostrado que, aunque hay regiones más activas cuando tiene lugar el procesamiento de la información, hay otras que también intervienen, por lo cual esta enraizada creencia es más un mito:

De hecho, todas las regiones del cerebro están activas y reciben el flujo sanguíneo correspondiente. Las actividades de aprendizaje en el aula requieren de la integración necesaria de información entre el hemisferio izquierdo y derecho, y de la interconexión de diferentes funciones que realiza el cerebro, en las que intervienen muchas regiones distintas. (Forés, Gamo, Guillén y Hernández, 2015, p. 798)

En pocas palabras, funciones cognitivas complejas en individuos normales, es decir, sin ningún padecimiento o daño cerebral severo, necesitan del trabajo simultáneo de ambos hemisferios cerebrales para poder comprender un problema. Por ende, no es indispensable clasificar a los estudiantes según sus predominancias, sino se trata más bien de planear técnicas, estrategias y métodos que logren la integración de las funciones de ambos hemisferios, que es básicamente la manera en la que trabaja el cerebro.

El mito de los estilos de aprendizaje, educando con los sentidos

Se tiene la arraigada creencia de que el aprendizaje se mejora cuando los estudiantes reciben la información de acuerdo con su estilo de aprendizaje. Por lo que las escuelas han categorizado a sus pupilos según dicho estilo, lo cual quiere decir que un alumno visual aprenderá más si se le instruye con imágenes y mapas mentales, uno kinestésico va a desarrollar habilidades si manipula objetos o tiene una mayor movilidad, y uno auditivo, aprenderá mejor con debates. ¿Pero esto es realmente cierto?

Los estilos de aprendizaje son definidos por Forés, Gamo, Guillén y Hernández (2015) como “una combinación de factores cognitivos, emocionales y psicológicos que describen cómo interactúa con el entorno y que influyen en su respuesta a distintos enfoques docentes” (p.385). Sin embargo, las neurociencias afirman que hace falta evidencia científica que compruebe esta teoría.

Por otra parte, se ha demostrado por medio de estudios cerebrales que en realidad todos los sentidos intervienen en el aprendizaje, ya que proporcionan información valiosa que permite al cerebro

vincular la información recién obtenida con experiencias o vivencias del pasado, por lo que resulta impráctico enseñar a través de una sola modalidad y clasificar a los aprendices según su estilo de aprendizaje, más bien es elemental promover la enseñanza a través de múltiples canales sensoriales (tacto, gusto, oído, vista, olfato) para que los educandos puedan procesar los datos recibidos, haciendo uso de la mayor cantidad de sus sentidos posibles (Forés, Gamo, Guillén y Hernández, 2015).

¿Un cerebro estimulado aprende mejor?

Es bien sabido que los entornos de aprendizaje donde se emplean una amplia variedad de actividades bajo diversos formatos de presentación resultan ser más atractivos para los estudiantes. El uso de dinámicas grupales lúdicas y participativas rompen el hielo, pero además ayudan a mantener la atención de los alumnos y promover la motivación en general. Sin embargo, no es recomendable que haya un exceso de este tipo de actividades, ya que es esencial fomentar la curiosidad y el pensamiento de los pupilos para que éstos descubran el conocimiento por sí mismos con una debida orientación del profesor.

Seamos facilitadores y acompañantes de la aventura de descubrir, desde la sensibilidad, sin estimular en exceso, de manera que los niños planteen preguntas, lo que les permitirá adquirir y mantener la capacidad de la curiosidad a lo largo de su vida, capacidad que, muy a menudo, los adultos dejamos de usar. (Forés, Gamo, Guillén y Hernández, 2015, p. 727)

En pocas palabras, para captar el interés de los estudiantes y fomentar su aprendizaje, es fundamental emplear diversos recursos didácticos, así como técnicas donde los educandos sean partícipes de su proceso de aprendizaje, sin exceder los límites que impidan que el aprendiz tenga la oportunidad de pensar, analizar, comprender y descubrir.

Adicionalmente, si se toma la percepción constructivista del aprendizaje, las tareas diseñadas en el aula tienen que mantener un balance entre desafío y habilidad, dando importancia al contexto escolar, el nivel de los estudiantes, sus predilecciones y necesidades “La situación de enseñanza y aprendizaje también puede considerarse como un proceso encaminado a superar retos, retos que puedan ser abordados y que hagan avanzar un poco más allá del punto de partida” (Zabala, 1995, p. 28) .

Las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) juegan un papel fundamental en la educación, ya que pueden promover el trabajo colaborativo a través de entornos virtuales de enseñanza, si se toman en cuenta las particularidades de los educandos y los contenidos educativos. En la actualidad, el internet proporciona una amplia gama de recursos tecnológicos sobre el aprendizaje que facilitan el procesamiento de la información y enfatizan el rol activo del pupilo. Dichos recursos digitales van desde presentaciones y videos interactivos hasta aplicaciones, kahoots, juegos, tutoriales, wikis, entre otros, que se pueden utilizar desde un dispositivo móvil con conexión wi-fi.

El uso de recursos m-learning convierte cualquier escenario en un ambiente educativo y de colaboración; aunque los alumnos no estén conscientes, los recursos m-learning y el uso de dispositivos móviles apoyan estrategias que promueven las habilidades cognitivas en los estudiantes, las cuales son necesarias para ser competitivo en la sociedad actual. (Ramírez, 2015, p.409)

De acuerdo con Ramírez (2015), el docente debe adquirir el papel de facilitador de información, y debe ser quien busca diseñar la instrucción con problemas interesantes y significativos para el contexto del estudiante. Además, debe impulsar el aprendizaje a través de una comunicación basada en múltiples modos sensoriales, con apoyo de recursos multimedia debidamente seleccionados y encaminados a un objetivo didáctico, que contribuyan a simplificar la información y a que los aprendices desarrollen competencias útiles para la vida social y laboral (Gamo, 2018).

EL CIRCUITO CEREBRAL DE LA MOTIVACIÓN Y EL ROL DE LAS EMOCIONES EN EL APRENDIZAJE

Se podría decir que la motivación es la gasolina del cerebro, ya que éste más allá de ser un mero órgano racional, constituye un centro generador de deseos, anhelos, antojos, placer y otras emociones que se viven día con día. Según Reeve (2010), el cerebro determina si la persona realmente quiere llevar a cabo una o varias tareas, así como el estado de ánimo con el que las efectúa. Debido a esto, surge la necesidad de conocer más a detalle qué ocurre en un cerebro motivado.

Tabla 1.1 Proceso cerebral de la motivación

(DAS)

Deseo → Dopamina

Acción → Adrenalina

Satisfacción → Serotonina

La dopamina es un neurotransmisor muy importante para la motivación, ya que, de acuerdo con Montague, Dayan y Seknowski (1996) citados en Reeve (2010): “genera sentimientos agradables asociados con recompensa”, lo que se entendería como un deseo o una emoción positiva del alumno antes de realizar una actividad en clase. En términos similares, la dopamina (Gamo, 2018): “es la tensión que mueve a la acción desde las áreas motoras” (p.4), haciendo que se libere adrenalina y noradrenalina, siendo estos neurotransmisores, los encargados de mantener la atención de los pupilos durante la realización de una actividad hasta la compensación.

Ya obtenida la recompensa la cual puede ser un premio, la satisfacción de una necesidad o la construcción de nuevos conocimientos, se libera la serotonina, otro neurotransmisor que produce un estado de calma, tranquilidad o serenidad que favorece la razón. Con esto se concluye el ciclo de la motivación cerebral en neurodidáctica (fig 2) (Gamo, 2018).

Por otro lado, el papel de las emociones en la vida es bastante significativo, ya que éstas influyen en la mayoría de las decisiones que se toman durante la existencia del ser humano. Tienen un gran rol en la educación debido a que poseen un dominio valioso en el aprendizaje del alumno; al respecto (Guillén, 2017)

considera que “en un estudio que utilizó la técnica de resonancia magnética funcional se investigó cómo afectaba el contexto emocional al proceso de

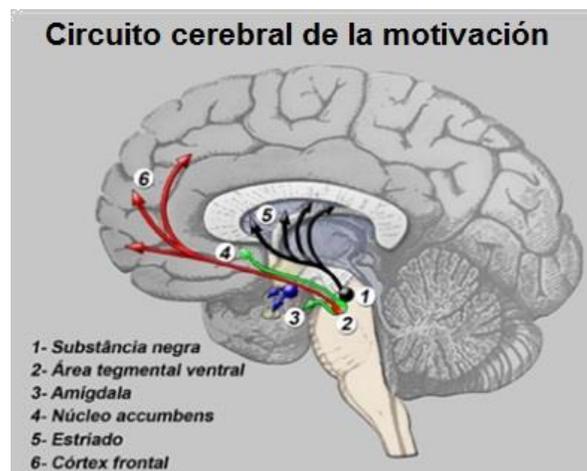


Figura 2 Circuito cerebral de la motivación. Obtenido de: <https://bluesmarteurope.com/2013/10/05/neurobiologia-de-la-motivacion/>

memorización” (p.45). Por esto, es esencial generar entornos educativos basados en emociones positivas para lograr que los educandos tengan la disposición de construir conocimiento.

Ligado a esto, el estrés juega un rol importante en las actividades empleadas en clase, un determinado grado es crucial para estimular algunas zonas cerebrales e impedir la aparición del desgano; en este sentido Guillén (2017) afirma “Sabemos que el estrés afecta al aprendizaje. Un cierto nivel de estrés es necesario, e incluso beneficioso, porque activa circuitos cerebrales que controlan la atención o la memoria y evitan el aburrimiento” (p.46). No obstante, debe establecerse un límite para no caer en la desesperación o ansiedad, generando retos que no sobrepasen la capacidad de los estudiantes.

Para esto, los maestros deben elaborar un buen diseño instruccional que involucre una variedad de actividades, técnicas y estrategias enfocadas hacia un objetivo de aprendizaje que contribuya a que el aprendiz construya conocimiento con sus pares y se sienta estimulado a través de múltiples canales sensoriales.

Los profesores tienen la responsabilidad de crear entornos de aprendizaje donde los alumnos ejerzan el protagonismo que les corresponde mediante retos estimulantes que susciten emociones positivas para que estén lo suficientemente motivados a aprender con sus demás compañeros, ya que el cerebro es el núcleo de la emoción. “El cerebro es el medio a través del cual generamos los estados motivacionales y emocionales que necesitamos para adaptarnos de manera óptima al mundo físico y social que nos rodea” (Reeve, 2010, p. 51).

LA IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA DEL AULA Y LAS NEURONAS ESPEJO EN EL APRENDIZAJE

La naturaleza del hombre se basa en la premisa de que no puede concebirse como un ente aislado del mundo, es un ser social que necesita del contacto, la comunicación e interacción con otros individuos para su correcto y sano desarrollo. Vygotsky estableció un énfasis sobre la relevancia del contexto social para el aprendizaje en su teoría socioconstructivista (Schunk, 1997), la cual sigue vigente en la actualidad.

Por otro lado, el rol de las neuronas espejo va muy ligado al aprendizaje por imitación u observación si se retoma esta atribución de índole social al ser humano, ya que este tipo de neuronas

“se activan cuando un individuo realiza una acción, pero también cuando él observa una acción similar realizada por otro individuo; las neuronas espejo forman parte de un sistema de redes neuronales que posibilita la percepción-ejecución-intención” (García, s/f, p.73). Esto quiere decir que en determinadas ocasiones sólo basta observar la conducta de un individuo repetidas veces para aprenderla, como sucede con muchos animales.

Tomando en cuenta esta esencia social del ser humano y la relevancia de las neuronas espejo, ¿será adecuado que los estudiantes trabajen sentados de forma lineal en el aula?. De acuerdo con la escuela neurodidáctica, el cerebro es un órgano motor, aprende mejor en movimiento, lo cual indica que la activación neuronal ocurre en mayor grado cuando los individuos se encuentran en modo dinámico (alerta), y tiende a disminuir cuando están en forma estática o pasiva (Gamo, 2018).

Además ya se ha comprobado con diversos estudios, que el cerebro es un órgano que aprende trabajando con otros, lo cual ya lo indicaba de alguna forma, la teoría sociocultural de Vygotsky (Schunk, 1997). Por consiguiente, habría que rediseñar los espacios de aprendizaje con butacas dispuestas en forma de círculo o herradura que permitan la socialización de los estudiantes para la construcción del aprendizaje mediante el trabajo colaborativo y la activación de las neuronas espejo.

¿Comunicación unidireccional o bidireccional?, ¿cuál es mejor?

El modelo transmisivo de enseñanza no ha desaparecido por completo de la realidad educativa, al menos en México. Con la llegada del constructivismo, la comunicación unidireccional (de profesor a estudiantes) tan característica de la escuela tradicional ha recibido muchas críticas sobretodo en el siglo XXI. Aunque este tipo de comunicación no es conveniente en la mayoría de las situaciones debido a que tiende a provocar un evidente desvío de atención y aburrimiento en los pupilos, puede llegar a funcionar cuando el maestro es un gran conocedor y motivador. No obstante, es primordial evitar caer en la errónea concepción de que los estudiantes deben prestar atención a los maestros tan sólo porque éstos son expertos en la asignatura, cuando en realidad, los docentes tienen la obligación de captar y mantener el interés del alumnado en clase, haciendo uso de estrategias acordes a las necesidades de su grupo (Gamo, 2018).

Es preferible impulsar una comunicación bidireccional en el aula donde los pupilos interactúen tanto con sus pares como con su profesor, y de este modo tengan una mayor participación, ya que

cuando el docente únicamente se dedica a dictar o exponer la mayor parte de la materia, hay una disminución de la actividad cerebral en el alumnado (Torres, 2016).

Conforme a los neuropsicólogos (Gamo, 2018), es bastante útil emplear gestos en clase para llamar la atención de los estudiantes, así como introducir un tema con algún dato curioso u objeto sorpresa relacionado a lo que se está enseñando, debido a que las neurociencias han demostrado que el cerebro ama lo novedoso y lo desconocido. El simple hecho de hacer uso del lenguaje corporal y variaciones en el tono de voz para explicar en el aula puede ayudar en gran medida a captar el interés de los alumnos en la asignatura.

¿Una clase al revés?, el impacto del aula invertida

García (2014) define a la flipped classroom como “una forma renovada de b-learning” (p.841), ya que el estudiante puede llevar a cabo actividades fuera del aula que no requieren la participación del educador. De esta forma, mediante el aula invertida, la cual se apoya en plataformas educativas, los aprendices pueden tener acceso en casa a material multimedia compartido por el docente en internet, para realizar actividades en el aula que lleven a la aplicación del conocimiento.

Bajo este modelo, los alumnos toman la clase en sus casas y realizan las tareas en el salón de clases, el profesor es más un orientador que resuelve dudas, diseña actividades y refuerza la información; mientras que los pupilos se vuelven miembros activos en su proceso de aprendizaje. La idea del *aprender-haciendo* toma relevancia en esta innovadora concepción de enseñanza, por lo que muchas instituciones la han adoptado como una medida para combatir el desinterés y el bajo desempeño académico.

CONCLUSIONES

En resumen, es esencial conocer el funcionamiento cerebral para saber cómo mejorar la práctica educativa y crear ambientes de aprendizaje en los que los alumnos puedan potencializar sus habilidades. Hay que tener en consideración que el cerebro es el centro de las emociones y un órgano racional que delimita el aprendizaje.

Tomando en cuenta todo lo mencionado con anterioridad, la neurodidáctica ofrece aportes valiosos que se enriquece de las teorías psicopedagógicas y conocimientos de neurociencias con la finalidad de optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y sacar el mayor provecho a la capacidad

cerebral. Debido a esto, los maestros están obligados a actualizarse y capacitarse constantemente a lo largo de su formación para poder innovar en su campo laboral y producir individuos preparados para la sociedad.

Por tanto, es importante que los docentes se apoyen en las bases de la neuroeducación para que los alumnos se sientan más motivados y sean capaces de trasladar el conocimiento a contextos o situaciones reales que los preparen eficazmente para la vida, y quizás se pueda llegar a hablar en un futuro de una transformación en el sistema educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ausubel, D. N. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Forés, A., Gamo, J., Guillén, J. y Hernández, T. (2015). *Neuromitos en Educación. El aprendizaje desde la neurociencia*. Barcelona: Plataforma Actual.

Gamo, J. (2018). *La Motivación*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2018, de ScolaTIC: www.scolartic.com

Gamo, J. (2018). *Aproximación a la Neurodidáctica*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2018, de ScolaTIC: <https://www.scolartic.com/inicio>

Gamo, J. (2018). *Escuela tradicional-Escuela Neurodidáctica*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018, de ScolaTIC: www.scolartic.com

García, L. (2014). *Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital*. Madrid: Síntesis.

García, E. (s/f). Neuropsicología y Educación. De las neuronas espejo a la teoría de la mente. *Psicología y Educación*, 1(3), 69-89.

Guillén, J. (2017). *Neuroeducación en el aula. De la teoría a la práctica*. Barcelona: Kindle.

Ramírez, M. S. (2015). *Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores*. Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey.

Reeve, J. (2010). *Motivación y emoción*. México: McGrawHill.

Schunk, D. H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. Naucalpan: PEARSON.

Torres, A. (18 de Julio de 2016). *El cerebro necesita emocionarse para aprender*. Recuperado el 21 de Marzo de 2018, de El país. Formación:
https://elpais.com/economia/2016/07/17/actualidad/1468776267_359871.html

Valdés, H. (s/f). *Introducción a la Neurodidáctica*. Obtenido de Asociación educar:
<https://asociacioneducar.com/monografias-docente-neurociencias/h.veloz.pdf>

Zabala, V. (1995). *La Práctica Educativa. Como enseñar*. España: Gráo.