

Neuroeducación y neurotecnología

Liliana Casanova-Borjas⁷

Universidad del Zulia, Venezuela
dra.medicalgenetic@gmail.com

Artículo recibido en junio y aprobado en agosto 2022

Resumen

El presente artículo expone la importancia de la Neurotecnología aplicada a la Educación (Neurotecnología Educativa), una nueva ciencia de aprendizaje implementada a través de herramientas basadas en el uso de la tecnología como recurso de innovación dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje. Su aplicación tiene la finalidad de potenciar el aprendizaje de las y los estudiantes mediante la comprensión del estudio del cerebro y su funcionamiento en relación con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La integración de recursos innovadores por medio de las TIC y la Neuroeducación satisfacen las necesidades educativas mediante el diseño de estrategias pedagógicas que permiten mejorar la productividad y eficiencia del aprendizaje en el aula. Todo ello enmarcado en las profundas transformaciones que está experimentando la educación al incluir las TIC en los procesos educativos y desde la perspectiva de la Neuroeducación, que vincula las emociones entre quien enseña y quien está aprendiendo como recurso estratégico e innovador.

Palabras clave: neurociencias, neuroeducación, neurotecnología educativa, innovación, pedagogía

Neuroeducation and Neurotechnology

Abstract

This article aims to expose the importance of Neurotechnology applied to Education (Educational Neurotechnology), a new learning science through a set of tools based on the use of technology as an innovation resource within the teaching – learning processes. Its application aims to enhance the students' learning through the understanding of the brain study and its functioning in relation to the use of Information and Communication Technologies (ICT).

The integration of innovative resources through ICT and Neuroeducation satisfies the educational needs through the design of pedagogical strategies that allow improving the productivity and efficiency of learning in the classroom. All this framed in the profound transformations that education is experiencing by including ICT in educational processes and from the perspective of Neuroeducation, which links emotions between the one who is teaching and the one who is learning as a strategic and innovative resource.

Keywords: neurosciences, neuroeducation, educational neurotechnology, innovation, pedagogy.

Introducción

*“Saber que enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción”
(Freire, 1997)*

A través del pensamiento de Paulo Freire, presentamos el artículo “Neuroeducación y Neurotecnología” como un aporte para las y los educadores que buscan implementar estrategias que motiven un aprendizaje innovador y, además, respondan al desarrollo cognitivo y maduración cerebral de las y los estudiantes. En este sentido, abordaremos la importancia de entender el funcionamiento cerebral

como la clave para reconocer y ofrecer herramientas pedagógicas que fortalezcan la capacidad de aprendizaje en niñas, niños, adolescentes y jóvenes.

Para ello, es necesario ocuparse de algunas interrogantes planteadas durante nuestra labor educativa: ¿Por qué hay ciertos estudiantes motivados, que aprenden con más rapidez en comparación con otros que no están motivados?, ¿estamos consciente de la importancia de esta motivación para los procesos de aprendizaje?, ¿cómo reconocer las estrategias que motivan y fomentan el aprendizaje en cada estudiante?

Desarrollo

Desde las Neurociencias se afirma que para identificar herramientas innovadoras que motiven el aprendizaje de las y los estudiantes, es vital que educadores y educadoras reconozcan cómo funciona el cerebro de la persona en sus distintas etapas; y es allí donde las neurociencias vienen a posicionarse, ya que están congregadas para el estudio del cerebro en sus diferentes niveles. De esta forma, si las y los educadores conocen cómo funciona el cerebro pueden generar cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje; éste es el aporte de las neurociencias, las explicaciones biológicas sobre determinadas funciones como la conducta, las emociones, el proceso de aprendizaje y la resolución de problemas.

Por consiguiente, las neurociencias en la educación nos aportan conceptos y estrategias que debemos tener en cuenta para el aprendizaje de nuestros(as) estudiantes, desde el reconocimiento de cómo madura el cerebro en las diferentes edades de la persona; así, por ejemplo, debemos tomar en cuenta que el cerebro madura de acuerdo a la edad y que la ventana de oportunidades que tenemos hasta los 6 años debe ser aprovechada pues esta es la etapa en la cual los aprendizajes son más significativos en nuestros niños y niñas porque empiezan a madurar las estructuras nerviosas importantes no solo para el proceso educativo, sino también para el proceso de sociabilización, empatía, comportamiento, etc. (Casanova, 2021).

Cuando el cerebro entra en la adolescencia empieza a tener otras condiciones de aprendizaje, por ende, las herramientas deben adaptarse a dichas edades y procesos cognitivos. En este contexto, es importante derribar el mito sobre la dificultad de aprender una vez que la persona ha entrado a la adolescencia; aunque el cerebro resulta ser más moldeable y tener mayor plasticidad en la primera etapa de vida de una persona, desde los 0 a los 6 años, no obstante, los adultos también tienen la capacidad de aprender y las neurociencias aportan herramientas para motivar el aprendizaje en este grupo. Un hecho innegable es que tanto un niño, niña, adolescente o adulto aprende más cuando se siente motivado(a).

En este sentido, la educación del siglo XXI, aplicando las estrategias de las Neurociencias, enfatiza en la trascendencia de la motivación dentro del proceso de aprendizaje de nuestros(as) estudiantes, en este punto, resulta significativo enlazar este elemento con la experiencia. Toda persona aprende experimentando, de ese modo, el conocimiento o saber derivado de esta práctica aparece y permanece con mayor intensidad en nuestra memoria.

Teniendo estas premisas, la Neuroeducación y la Neurotecnología son disciplinas científicas consideradas como un recurso de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje; recuperando las palabras de Pradas (2017a), la Neurotecnología educativa es una metodología utilizada para facilitar y permitir el aprendizaje a la vez que incorpora las TICS en la educación.

De esta manera, la Neuroeducación y la Neurotecnología posibilitan y fortalecen la innovación educativa, pero no solamente para las y los estudiantes, sino también para las y los educadores. En este sentido es importante recordar que no solamente el niño, niña, adolescente o joven aprende, también el/la docente busca herramientas y en la búsqueda de herramientas va construyendo el conocimiento.

Tanto el/la docente como el/la estudiante se motivan para adquirir estos conocimientos, sin olvidar que cuando estamos en contacto con la tecnología, gracias a las investigaciones de neuroimagen y electrofisiología, sabemos que nuestro cerebro cambia y se moldea

cuando adquiere nuevos conocimientos (Martínez- Morga y Martínez, 2017).

De acuerdo con investigaciones realizadas por Pradas (2017b), cuando queremos apropiarnos de estos espacios de la tecnología es necesario tener una intencionalidad orientada al desarrollo de un modelo pedagógico así como un cambio metodológico; de allí que la intencionalidad pedagógica tiene que pasar también por reconocer qué tipo de plataformas tecnológicas podemos utilizar con nuestros(as) estudiantes. Sin embargo, se debe considerar que no todos los sistemas de educación a nivel latinoamericano tienen acceso a las tecnologías.

Actualmente nuestros(as) estudiantes pertenecen a la denominada generación Y, también conocida como generación del milenio o milénica, traducida del inglés *millennial generation* (Prensky, 2001; Horovitz, 2012); para este grupo las nuevas plataformas como Instagram, Tik-Tok, Facebook, entre otras, son espacios virtuales novedosos que constantemente despiertan su curiosidad. Ahora bien, no debemos negar la oportunidad de vincular la intencionalidad pedagógica y tecnológica para seguir fomentando el aprendizaje innovador y transformador; no obstante, ello requiere que las y los educadores desarrollen competencias digitales para la enseñanza; entonces podemos preguntarnos: ¿Qué se requiere para que, como educadores(as), tengamos esta capacidad?

Lo primero es la información y la alfabetización digital, esto requiere de la preparación dentro de los sistemas educativos. Nuestras instituciones deben ser garantes de esta información y alfabetización digital, no solo para nuestros(as) estudiantes, sino también para nuestros educadores y educadoras, de allí que la/el docente tendrá el reto de llevar los contenidos de su cátedra al área digital haciendo uso de las plataformas más idóneas (zoom, Tik-Tok, YouTube, pizarras interactivas, entre otras). Este proceso debe pasar por la comunicación y trabajo colaborativo para que sea más eficiente.

Es importante crear redes y comunidades virtuales. En la actualidad existen comunidades virtuales de distintas materias; hay

comunidades virtuales en Neurociencias, matemática, literatura, Ciencias Naturales, etc. Todas las redes y comunidades virtuales están enlazándose para ser socios de aprendizaje, para compartir recursos y herramientas en línea. ¿Qué otras circunstancias necesitan las y los educadores en la creación de sus contenidos?

Pradas (2017a; 2017b) señala en sus distintas publicaciones que es fundamental identificar cuáles son nuestros recursos digitales y tomar decisiones informadas sobre estas herramientas. No todas las herramientas son excelentes para el aprendizaje de nuestros(as) estudiantes, de allí que tenemos que detectar cuáles son nuestras situaciones en el aula para que desde la creatividad digital ofrezcamos oportunidades de transformación en el aprendizaje.

Ahora bien, otra frontera importante que podemos atender con la Neurotecnología educativa es la referente a las niñas y niños que tienen dificultades en el aprendizaje. A continuación, ofrecemos un ejemplo emblemático para las niñas, niños o adolescentes que tienen dislexia; ésta corresponde a un trastorno neurológico caracterizado por dificultades específicas del aprendizaje en la lectura debido a alteraciones en los procesos fonológicos del cerebro lector (American Psychiatric Association, 2013). Ante las evidencias neurocientíficas del trastorno específico del aprendizaje para la lectura o dislexia ¿por qué no cambiamos la mirada y pensamos en incorporar otras estrategias?, ¿por qué obligar al niño(a) que tiene dislexia a ubicarse frente a un pizarrón con una información visual que su cerebro no puede procesar?

No podemos olvidar que un niño(a) con dislexia también puede tener otras variaciones relacionadas con dificultades de aprendizaje como la disgrafía o discalculia, caracterizadas por alteraciones en el procesamiento de la escritura y matemática respectivamente. Por ende, a través de distintos recursos, aplicaciones y/o programas tecnológicos, podemos ofrecer un espacio atractivo que motive el aprendizaje y promueva procesos inclusivos para quienes presentan problemas de aprendizaje. De allí que la tecnología aplicada a la educación tiene la finalidad de prevenir estas dificultades, tomando como referencia que un trastorno es distinto a una dificultad.

Siguiendo esta línea, resulta fundamental la detección temprana de las dificultades de aprendizaje que se presentan en niñas y niños para reconocer las herramientas apropiadas para despertar su motivación y curiosidad. Por otro lado, a través de estos recursos tecnológicos es posible promover el trabajo colaborativo con otros(as) fomentando la empatía, el trabajo en equipo y el respeto a las diferencias, todo ello implica una función cerebral. El respeto y la tolerancia, por ejemplo, son valores que pueden ser aprendidos dentro de la familia y la escuela y que nuestro cerebro procesa y aprende.

Es importante resaltar que la Neurotecnología Educativa es una herramienta que las y los educadores pueden incorporar al proceso de aprendizaje y evaluación; sin embargo, en los procesos de evaluación no puede ser utilizada como herramienta de castigo si los(as) estudiantes no cumplen con las expectativas esperadas, pues se corre el riesgo de generar desmotivación y rechazo hacia la misma.

Por su parte, la Robótica Educativa es otra herramienta fundamentada en la metodología de *aprender haciendo* y *aprender construyendo* para promover la enseñanza. Desde el punto de vista de las Neurociencias, cuando las personas trabajan con este tipo de instrumento que requiere armar y desarmar objetos, se trabaja la movilidad ocular pues el cerebro a través de los lóbulos empieza a ver, revisar y utilizar los movimientos sacádicos oculares para poder aprender; también maneja la lateralidad del hemisferio izquierdo y hemisferio derecho permitiendo la creatividad y el aprendizaje significativo (Moreno et al, 2012). Asimismo, contamos con la realidad aumentada, las pizarras digitales, con Spotify (para crear podcasts educativos), con Facebook (para hacer transmisiones en vivo), y con la aplicación de Storytelling o narración (Matus, 2019).

Estas aplicaciones, entre muchas otras, son parte de la diversidad de plataformas digitales que pueden ayudarnos a despertar la curiosidad y creatividad, así como a fomentar la motivación en las y los estudiantes durante su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último, es importante resaltar el poder de la Gamificación, que, sin duda, es una herramienta fantástica para generar una serie de

sustancias neuroquímicas, sobre todo la dopamina. A través de juegos educativos las y los estudiantes aprenden divirtiéndose y se conectan con el contenido de una asignatura a través de retos; de esta forma se genera en el cerebro un impacto neuroquímico que estimula varias áreas. La motivación para el aprendizaje se encuentra en la emoción y curiosidad que precede a la atención; de este modo, aprendemos algo cuando nos sentimos motivados(as), cuando vemos un objetivo y nuestro cerebro empieza a producir ciertas sustancias (Mora, 2013).

Conclusión

La Neuroeducación busca aportar al profesorado con conocimientos sobre cómo funciona el cerebro en el aprendizaje, asimismo proporciona algunas alternativas para potenciar la práctica docente a través del uso de las TIC en el aula. Para implementar esta metodología con éxito dentro del sistema educativo, los/as docentes deben recibir formación específica sobre Neuroeducación aplicada a las TIC. La incorporación de las TIC en la educación conlleva responsabilidad en todos los niveles de educación, y no es deseable que dependa del interés individual de los/as docentes o autoridades. Por su parte, los/as estudiantes deben superar la visión reduccionista que asocia las herramientas informáticas únicamente con el entretenimiento; en consecuencia, es necesario conseguir de ellos/ellas un manejo responsable de las nuevas tecnologías para gestionar el conocimiento. En este sentido, se requiere que el profesorado revise las estrategias metodológicas consideradas para el desarrollo del aprendizaje de sus estudiantes (Casanova, 2021).

Como educadoras y educadores que apostamos por una educación innovadora y transformadora, tenemos que atrevernos a reconocer la Neuroeducación y la Neurotecnología como dos ciencias aliadas, que desde el conocimiento del proceso madurativo de la persona en sus diferentes etapas, nos permite ofrecer herramientas creativas y digitales que motivan el aprendizaje y el desarrollo de habilidades humanas en niñas, niños, adolescentes y jóvenes, quienes actualmente pertenecen a la llamada generación de los millennials, y sin duda, requieren de nuevas y novedosas formas de aprendizaje.

Tenemos que apropiarnos y empoderarnos de las diversas herramientas digitales para seguir acercándonos a nuestros estudiantes y caminar a la par de sus necesidades e intereses; tenemos que revisar constantemente nuestras estrategias y hacer adecuaciones curriculares que se fortalezcan a través de un trabajo en red con educadoras y educadores; y por último, debemos asumir el compromiso de seguir redescubriendo todo lo que nos ofrece el mundo digital para fomentar una educación que despierte la motivación, curiosidad y la creatividad.

Referencias

- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th edition (DSM-5). *Diagnostic Stat. Man. Ment. Disord. 4th edn.* TR, 280.
- Casanova, L. (2021). Incorporación de la neurotecnología educativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *REDIELUZ*, 11(1), 135-139. Recuperado a partir de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/redieluz/article/view/36944>
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. Siglo xxi.
- Horovitz, B. (3 de mayo de 2012). After Gen X, Millennials, what should next generation be? *abcNews*. <https://abcnews.go.com/Business/gen-millennials-generation/story?id=16275187>
- Martínez-Morga M.; Martínez, S. (2017). Plasticidad neural: La sinaptogénesis durante el desarrollo normal y su implicación en la discapacidad intelectual. *Rev. neurol.* 64 (supl.1). s45-s50.
- Matus, P. (2019). *Storytelling. Cómo crear y contar buenas historias*. Maletín Editores
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza.
- Moreno, I.; Muñoz, L.; Serracín, J.; Quintero, J.; Pittí Patiño, K.; Quiel, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias y las Tecnologías. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13 (2), 74-90.

Pradas, S. (2017a). La Neurotecnología Educativa. Claves del uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje. *ReiDoCrea*, 6(Monográfico), 40-47.

Pradas, S. (2017). *Neurotecnología educativa. La tecnología al servicio del alumno y del profesor*. Ministerio de Educación.

Prensky, M. (2001). Nativos digitales, inmigrantes digitales. *On the horizon*, 9(5), 1-6