

Ambientes Virtuales de Aprendizaje desde la Neuroeducación

Virtual Learning Environments from Neuroeducation

Nidya Contreras, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Venezuela
nidya.contreras@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0568-2955>

DOI: <https://doi.org/10.53766/Aprendig/2024.4.05>

Recibido: 09 oct 2023
Aceptado: 20 nov 2023

Resumen: La neuroeducación, es una transdisciplina en la que convergen las neurociencias, la psicología y la educación. Desde hace aproximadamente tres décadas a partir de los años 90, en la denominada “década del cerebro”, empezó el auge por este nuevo campo del conocimiento, puesto que, gracias a las investigaciones realizadas por las neurociencias, se pudo conocer el cerebro y su funcionamiento y de qué manera está involucrado en el proceso de enseñanza aprendizaje junto a las experiencias y el medio donde se desenvuelve el ser humano. Ahora bien, hoy asistimos a una época marcada profundamente por la virtualidad y, la educación ha sido una de las dimensiones sociales que ha debido transformarse para que la enseñanza sea posible con la mediación del internet y los dispositivos electrónicos. Es aquí donde la neuroeducación se encuentra con el reto de implementarse en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) con el propósito de transformarlos en ambientes de aprendizajes más humanos, en los cuales sea posible desarrollar el pensar, el hacer, y el sentir de los participantes como seres humanos sociales e integrales. En tal sentido, el objetivo del presente escrito es entender los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) desde la neuroeducación. Para ello se llevó a cabo una revisión de la literatura actual en diferentes bases de datos con el propósito de conocer qué se está manejando en los actuales momentos sobre el tema y de qué manera se está aplicando en contextos reales.

Palabras clave: Neuroeducación, Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Neurociencias, Cerebro, Metodologías de aprendizaje.

Abstract: Neuroeducation is a transdiscipline in which neurosciences, psychology and education converge. Approximately three decades ago, starting in the 1990s, in the so-called “decade of the brain,” the boom in this new field of knowledge began, since, thanks to research carried out by neuroscience, it was possible to understand the brain and its functioning and how it is involved in the teaching-learning process along with the experiences and the environment in which the human being develops. Now, today we are witnessing a time deeply marked by virtuality and education has been one of the social dimensions that has had to be transformed so that teaching is possible with the mediation of the internet and electronic devices. It is here where neuroeducation meets the challenge of being implemented in Virtual Learning Environments (VLE) with the purpose of transforming them into more human learning environments, in which it is possible to develop the thinking, doing and feeling of the participants as social and integral human beings. In this sense, the objective of this paper is to understand Virtual Learning Environments (VLE) from neuroeducation. For

this purpose, a review of the current literature was carried out in different databases with the purpose of knowing what is currently being handled on the topic and how it is being applied in real contexts.

Keywords: Neuroeducation, Virtual Learning Environments, Neurosciences, Brain, Learning methodologies.

Introducción

La neuroeducación, es una transdisciplina en la que convergen las neurociencias, la psicología y la educación. Desde hace aproximadamente tres décadas a partir de los años 90, en la denominada “década del cerebro”, empezó el auge por este nuevo campo del conocimiento, puesto que, gracias a las investigaciones realizadas por las neurociencias, se pudo conocer el cerebro y su funcionamiento y de qué manera está involucrado en el proceso de enseñanza aprendizaje junto a las experiencias y el medio donde se desenvuelve el ser humano.

A partir de la neuroeducación, se empieza a comprender que el aprendizaje no solo debía estar dirigido hacia el conocimiento, es decir no solo era leer, aprender, analizar, verbalizar, calcular, inclinándose solo hacia el lado izquierdo del cerebro, hacia el raciocinio, donde el receptor del aprendizaje era un mero recipiente de información.

Al respecto, De Gregori (2013), presenta una definición de neuroeducación que orienta el proceso educativo de manera triádica y con proporcionalismo, dando ejemplo de cómo es necesario el cultivo de todas las habilidades de la enseñanza aprendizaje usando la totalidad del cerebro:

La neuroeducación se trata de educar a personas con perfil de cerebro derecho-solidario, de cerebro izquierdo-direccionador, de cerebro central-productivo, para asumir su papel histórico complementario y compensador, en esta fase tan amenazante para todo lo existente en nuestro querido planeta. Neuroeducación para poder intervenir y tener éxito (p.7).

Es decir, no solo aprender conceptos, definiciones, teorías, sino desarrollar habilidades y competencias, así como el manejo de la inteligencia emocional, donde se pueda llevar de manera eficiente y eficaz un aprendizaje autónomo, sin dejar de lado los entornos colaborativos y cooperativos como seres sociales e integrales. En ese sentido, Mora (2013) señala:

(...) encontrar vías a través de las cuales poder aplicar en el aula los conocimientos que ya se poseen sobre los procesos cerebrales de la emoción, la curiosidad y la atención, y cómo estos procesos se encienden y con ellos se abren esas puertas al conocimiento a través de los mecanismos de aprendizaje y memoria (p.16).

Además, este mismo autor plantea “solo se aprende aquello que realmente se ama” es decir, para el cerebro humano será aprendizaje significativo, todo aquello que haya generado, empatía, emoción, donde se permita experimentar a través de la curiosidad y la motivación. Ningún proceso de enseñanza aprendizaje unidireccional podrá ser completo ni mucho menos significativo pues solo cumplirá con el desarrollo de un contenido programático.

Siguiendo este mismo orden de ideas, al respecto Bueno (2019) indica que:

Las emociones son cruciales en cualquier aprendizaje. De hecho, sin emociones el cerebro no recuerda nada. Porque no le importa. Al cerebro le importan las emociones, el resto es accesorio a las emociones. Las emociones son patrones de conducta preconscious. Es decir, que se generan sin que seamos conscientes de que se están generando, y hasta que no se manifiestan no hacemos consciente, no somos conscientes de esa emoción (...) Como las emociones son cruciales para sobrevivir, cualquier aprendizaje que lleve emociones asociadas, el cerebro lo interpreta como: “Es importante para sobrevivir. Tengo que recordarlo bien por si vuelve a pasar algo parecido, saber qué debo hacer”. Por eso el cerebro almacena muy bien cualquier aprendizaje que lleve emociones. Y el resto, como no es importante para sobrevivir, ¿para qué gastar neuronas recordándolo? (p.124)

Este autor, resalta una vez más la necesidad de construir los programas de las asignaturas sobre todo lo que tenga que ver con la emoción y la creatividad como “la música, las artes plásticas, el ejercicio físico” (ob. cit.) entre otros que proporcionen ese aprendizaje al cerebro mediante la satisfacción plena del que aprende.

Ahora bien, hoy asistimos a una época marcada profundamente por la virtualidad y, la educación ha sido una de las dimensiones sociales que ha debido transformarse para que la enseñanza sea posible con la mediación del internet y los dispositivos electrónicos. Es aquí donde la neuroeducación se encuentra con el reto de implementarse en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) con el propósito de transformarlos en ambientes de aprendizajes más humanos, en los cuales sea posible desarrollar el pensar el hacer y el sentir de los participantes como seres humanos sociales e integrales.

En tal sentido, el objetivo del presente escrito es entender los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) desde la neuroeducación. Para ello se llevó a cabo una revisión de la literatura actual en diferentes bases de datos con el propósito de conocer qué se está manejando en los actuales momentos sobre el tema y de qué manera se está aplicando en contextos reales.

La Neurociencia

En la actualidad, son muchas las teorías y voces que expresan la necesidad de reunir la neurociencia y la educación, no solo para poder ayudar a mejorar el estudio sino, entender como aprende el cerebro de cada uno de los estudiantes a los que se dirige cada una de las

estrategias de enseñanza y de qué manera se puede lograr ese aprendizaje significativo. De esas voces surgieron algunas definiciones de la neuroeducación: Battro y Cardinali (1996), tímidamente, comienzan a proponer un nuevo modelo educativo que denominaron: Neuroeducación y la que definen como:

Una Interdisciplina y una transdisciplina. Interdisciplina en tanto es la intersección de varias neurociencias relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza en todas sus formas; es transdisciplina en cuanto es una nueva integración, absolutamente original, de aquellas neurociencias en una nueva categoría conceptual y práctica (p.1)

Koizumi, (2008) la define como una transdisciplina de los procesos de desarrollo de aprendizaje humano y Ansari (2008) y Campbell (2011), la entienden como una ciencia cognitiva aplicada. “Es así como la transdisciplinariedad se pone de manifiesto; articulando Educación – Neurociencia – Psicología, sirviendo de bastidores para la comprensión del mundo presente, en la cual uno de sus imperativos es la unidad del conocimiento; este proceso complejo se desarrolla en el cerebro dando paso a una complejidad cuyo nivel excede toda posibilidad de imaginación, toda analogía o comparación “(De Aparicio, 2009, p.4).

Estas definiciones, permiten ya ver como la neuroeducación puede estar presente en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje. Al respecto, Guillén (2016), autor de diversos artículos pertenecientes a la neuroeducación, y colaborador de Master Class realizada en la Universidad Internacional de Valencia (VIU) comenta: “la neuroeducación es un enfoque integrador, transdisciplinar en el que confluyen los conocimientos suministrados por la neurociencia ya que, ello nos permite conocer y analizar el funcionamiento del cerebro” (p.12). El objetivo que plantea es claro, mejorar a través de este enfoque integrador los procesos de enseñanza aprendizaje, mejorarlos a través de los conocimientos del funcionamiento del cerebro. Realmente, es aplicar la ciencia en el aula o a cualquier contexto educativo con el fin de saber qué es lo que funciona y por qué funciona, incluso los de entorno virtual.

Principios de la neuroeducación

La neuroeducación, está basada en la plasticidad cerebral, que es la propiedad que emerge de la naturaleza y funcionamiento de las neuronas cuando éstas establecen comunicación. La plasticidad neuronal o Neuroplasticidad “es la capacidad que tiene el cerebro para formar nuevas conexiones nerviosas a lo largo de toda la vida, en respuesta a la información nueva, a la estimulación sensorial, al desarrollo neurocognitivo, a la disfunción o al daño. Cada nueva experiencia modula y regenera el cableado cerebral” (Giménez y Ranz, 2019. p.2).

La neuroplasticidad cerebral está asociada a la capacidad que posee el sistema nervioso de modificarse para crear nuevas conexiones como respuesta a estímulos sensoriales, información nueva, entre otros. La neuroplasticidad suele asociarse al aprendizaje que anteriormente se creía que se daba solo en la infancia pero que a través de diferentes estudios se ha constatado que esta capacidad permanece durante toda la vida, ya que el cerebro es un músculo que puede y debe ejercitarse todos los días. En 1982, PubMed:

(...) introduce la definición de plasticidad neuronal como término MeSH (del inglés Medical Subject Headings) o palabra clave, como la capacidad del sistema nervioso de cambiar su reactividad, siendo resultado de activaciones sucesivas y la categoriza como un proceso fisiológico del sistema nervioso. La neuroplasticidad es la base y fundamento de los procesos experimentales y clínicos de neurorehabilitación.

Por tal motivo, en el año 2006 se definió la neuroplasticidad” como un proceso continuo a corto, mediano y largo plazo de remodelación de mapas neurosinápticos, que optimiza el funcionamiento de las redes cerebrales durante la filogenia, ontogenia y posterior a daños del sistema nervioso” (Garcés y Suárez, 2014 p.4) este es un sistema dinámico, adaptable y plástico y está relacionado directamente con el aprendizaje. Siendo éste constante durante toda la vida.

En ese sentido, Codina (2014, p.54) muestra los principios básicos de la neuroeducación planteados por Tokuhamas-Espinosa (p. 143)

1. Cada cerebro es único y únicamente organizado. Cada cerebro es distinto porque su diferenciación se basa en las experiencias individuales de cada uno, a pesar de los patrones comunes de organización cerebral que compartimos todos los seres humanos.
2. Todos los cerebros no son igual de buenos en todo. El contexto en el que tiene lugar el aprendizaje, el nivel de motivación respecto a una materia, el conocimiento previo que se tiene, las experiencias pasadas... todo influye en la habilidad de una persona para aprender.
3. El cerebro es un sistema complejo y dinámico que cambia diariamente con la experiencia.
4. El aprendizaje es un proceso constructivista, y la habilidad para aprender continúa a lo largo de todos los estados del desarrollo como individuos maduros.
5. La búsqueda de significado es innata en la naturaleza humana. La búsqueda de sentido y significado es una necesidad humana innata que implica que el aprendizaje tiene lugar porque los procesos de evolución del cerebro se deben a un instinto de supervivencia.
6. Los cerebros tienen un alto grado de plasticidad y se desarrollan a lo largo de toda la vida. La plasticidad del cerebro implica que la estructura cerebral no es rígida, sino que puede cambiar a lo largo de la vida.
7. Los principios de la ciencia de la Mind Brain Education (MBE) se aplican a todas las edades. Debido a la neuroplasticidad, en términos generales el aprendizaje ha de ser visto como un proceso que tiene lugar a lo largo de nuestra vida.
8. El aprendizaje en parte se basa en la capacidad del cerebro para autocorregirse. El cerebro aprende a partir de la experiencia mediante el análisis de los datos que le llegan, la autorreflexión, y la autocorrección.
9. La búsqueda de significado se produce a través del reconocimiento de patrones y modelos. Los cerebros humanos buscan patrones, regularidades, bajo los cuales predecir efectos y resultados, y los sistemas neuronales forman respuestas a patrones de activación repetidos.

10. El cerebro busca la novedad. El cerebro humano busca y detecta rápidamente la novedad. Tal y como ya defendían Calvin y Siegel (2008), entre otros, el cerebro ha evolucionado para detectar cambios.
11. Las emociones son críticas para detectar modelos y patrones, para la toma de decisiones y para el aprender. Las emociones tienen un papel importante en el aprendizaje en general y están directamente relacionadas con la toma de decisiones y de elecciones.
12. El aprendizaje se mejora con los retos y desafíos, y se inhibe con el peligro y la amenaza. La complejidad de esta afirmación radica en saber qué es un reto y qué es un peligro o una amenaza para cada individuo, porque pueden no ser conceptos compartidos.
13. El aprendizaje humano implica tanto a la capacidad para centrar la atención como a la percepción periférica. Todos sabemos que no hay aprendizaje sin atención, pero raramente se tiene en cuenta que la percepción periférica de los alumnos, esto es, la percepción de lo que ocurre a su alrededor ajeno a la clase que se está impartiendo, está funcionando de manera constante dividiendo la atención del cerebro.
14. El cerebro procesa conceptualmente las partes y el todo de manera simultánea. La mente no procesa los inputs de manera lineal siguiendo un orden estricto, sino que es capaz de procesar la totalidad de los conceptos simultáneamente.
15. El cerebro depende de las interacciones con los demás para dar sentido a las situaciones sociales. Los seres humanos son seres sociales y como tales no pueden aprender de manera aislada y ajenos a los contextos sociales.
16. El feedback es importante para el aprendizaje. El feedback en educación se basa en la premisa para mejorar el aprendizaje, los estudiantes necesitan saber lo que aún no saben, aquello en lo que han fallado.
17. El aprendizaje se basa en la memoria y la atención. Sin memoria y atención no hay aprendizaje.
18. Los sistemas de memoria difieren en los inputs y en cómo recuerdan. El cerebro utiliza distintos sistemas de memoria para recibir y procesar la información de muy diversos modos, como, por ejemplo, la memoria emocional, la espacial, la de trabajo, etc.
19. El cerebro recuerda cuando los hechos y habilidades han tenido lugar en contextos naturales.
20. El aprendizaje implica procesos conscientes e inconscientes. Todos tenemos claro los procesos conscientes que implica el aprendizaje, pero no están tan claros qué papel juegan los procesos inconscientes.
21. El aprendizaje involucra a toda nuestra fisiología, esto es, el cerebro influye en el cuerpo, y el cuerpo controla nuestro cerebro. La conexión mente-cuerpo en términos educativos significa que la nutrición, el sueño y el ejercicio influyen en el potencial del cerebro para aprender.

En tal sentido, se hace imperativo conocer y manejar cada uno de estos principios de la neuroeducación, en primer lugar, para mantener la ética, la rigurosidad científica de la neurociencia, la psicología y la educación al momento de aplicarlos en los procesos de enseñanza aprendizaje. En segundo lugar, permite evaluar si todos son apropiados y útiles al momento de diseñar y desarrollar Ambientes Virtuales de Aprendizajes.

Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), son entornos digitales diseñados para brindar una experiencia de aprendizaje interactiva y colaborativa. Estos ambientes, suelen utilizar tecnologías de la información y comunicación para facilitar la creación, distribución y manejo de materiales de estudio, así como para fomentar la comunicación y la interacción entre alumnos y docentes.

Estos entornos virtuales, pueden incluir plataformas de gestión del aprendizaje, sistemas de videoconferencia, herramientas de colaboración en línea, recursos multimedia, foros de discusión, entre otros elementos. La flexibilidad y accesibilidad que ofrecen los ambientes virtuales de aprendizaje, permiten la participación de estudiantes y docentes independientemente de su ubicación geográfica, lo que es especialmente relevante en contextos de educación a distancia o en línea.

También pueden favorecer la personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje, al permitir adaptar los recursos y actividades a las necesidades específicas de cada estudiante. Además, pueden facilitar la evaluación y el seguimiento del progreso de los estudiantes a través de herramientas de seguimiento y análisis de datos. Producto de esta nueva modalidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje comprobó una serie de cambios resumidos aquí de la siguiente manera por Santos (2022): La actividad podría ser solo virtual, como ocurre con la educación a distancia, por ejemplo.

En este sentido, con el uso de AVA se tiende a favorecer la inclusión digital. Profesores y estudiantes se sumergen en un dinamismo en el que es posible interactuar, generando un ambiente de enseñanza-aprendizaje muy efectivo. En resumen, los ambientes virtuales de aprendizaje representan una herramienta poderosa para enriquecer y ampliar las experiencias de aprendizaje, promoviendo la colaboración, la interactividad y la flexibilidad en el proceso educativo.

Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Concebir los AVA desde la neuroeducación es muy sencillo, en primer lugar, es imperativo conocer las necesidades e intereses de los participantes, saber cómo aprende su cerebro, este diagnóstico se puede realizar a través de la aplicación del revelador tricerebral, diseñado por Waldemar De Gregori (véase Capital Tricerebral, De Gregori y Volpato, 2012) el cual permite saber cuál es la dominancia cerebral de ese participantes, si se inclina más hacia el lado izquierdo, el del pensar, verbalizar, razonar o al lado derecho, si es más emocional, creativo, artístico o, al central practico, constructivo.

Tomándose en cuenta ese diagnóstico, los AVA deben diseñarse pensando en todos esos estilos de aprendizajes, donde se permita la interacción y la colaboración, en el que cada uno pueda expresarse como mejor lo pueda hacer usando sus principales habilidades, pero a la vez trabajando las que más se le dificultan. Para ello, existen diferentes metodologías en las

que se puede apoyar como: Clase Invertida (*The Flipped Classroom*), El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), La Gamificación, El Aprendizaje Basado en El Análisis y Discusión de Casos (ABAC) o El Aprendizaje mediante Proyectos (AMP).

Como se ha visto, existen numerosas metodologías que permiten una enseñanza y un aprendizaje tomando en cuenta el aprendizaje desde el cerebro, además a estos se le debe integrar el desarrollo de la inteligencia emocional donde exista la empatía, que no solo se presente una serie de actividades a realizar, sino que se permita el intercambio y el compartir entre todos los participantes y el facilitador, creando espacios para la comunicación continua de forma asíncrona y síncrona, dando la oportunidad de expresarse a todos.

Finalmente, como señala Contreras (2020), en estos escenarios educativos se hace necesario tomar en cuenta el paradigma sistémico triádico que para De Gregori consiste en percibir todas las manifestaciones de la matergía (materia + energía) y de todos los seres, en forma de conjuntos o compuestos (sistemas) que forman una red interdependiente, inter alimentada, inter-influyente e interregulada (ecosistema), en movimiento aut o transformante de coevolución permanente por ciclos, en un flujo constante de *inputs-conversiónoutputs*, y *feedback* para mantener la proporcionalidad de la vida.

Reflexiones finales

Desde la perspectiva de la neuroeducación, se reconoce que el cerebro humano es altamente adaptable y que el aprendizaje es un proceso dinámico que involucra una serie de redes neuronales y procesos cognitivos. Esto significa que los ambientes virtuales de aprendizaje deben ser diseñados teniendo en cuenta los principios del funcionamiento cerebral para optimizar la adquisición y retención del conocimiento.

Algunos aspectos clave a considerar son:

1. *Atención*: Los ambientes virtuales de aprendizaje deben ser diseñados para captar y mantener la atención del estudiante, utilizando elementos visuales, auditivos y prácticos que estimulen el interés y la concentración.
2. *Memoria*: La neuroeducación sugiere que la memoria se ve favorecida por la repetición, la organización de la información y la conexión con experiencias previas. Por lo tanto, los ambientes virtuales de aprendizaje pueden incorporar técnicas para reforzar la memoria, como la presentación de información de manera estructurada y la inclusión de actividades de repaso.
3. *Emoción*: La neuroeducación enfatiza la influencia de las emociones en el proceso de aprendizaje. Los ambientes virtuales deben ser capaces de generar experiencias emocionales positivas que favorezcan la motivación, el compromiso y la consolidación del aprendizaje.

4. *Feedback*: La retroalimentación constante y constructiva es fundamental para el aprendizaje. Los ambientes virtuales deben proporcionar mecanismos para que los estudiantes reciban retroalimentación inmediata sobre su desempeño, lo que favorece la corrección de errores y el refuerzo de los aprendizajes.

En resumen, desde la perspectiva de la neuroeducación, los ambientes virtuales de aprendizaje deben ser diseñados teniendo en cuenta aspectos clave del funcionamiento cerebral, con el fin de promover un aprendizaje efectivo, significativo y duradero.

Referencias bibliográficas

- Ansari, D. (2008). «*The brain goes to school: Strengthening the education-neuroscience connection*». Education Canada, 48(4), 6-10.
- Battro, A. Cardinali, D. (1996). *Más cerebro en la educación*. <https://www.lanacion.com.ar/>
- Bueno, D. (2019). *El Cerebro recuerda lo que le ha emocionado*. [Entrevista en línea]. Entrevista en el programa Aprendamos Juntos del BBVA. <https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/la-inteligencia-viene-de-serie-o-se-entrena-david-bueno/>
- Campbell, S. (2011). «*Educational Neuroscience: Motivations, methodology and implications*». Educational Philosophy and Theory, 43(1), 7-16.
- Codina, M. (2014). *Neuroeducación en virtudes cordiales. Una propuesta a partir de la neuroeducación y la ética discursiva cordial*, Tesis Doctoral publicada, Universitat de València, Valencia. <https://roderic.uv.es/handle/10550/35898>
- Contreras, N. (2020). *La Neuroeducación y la Educación Virtual*. Ponencia en el I Congreso Internacional de Humanidades Digitales y Cibercultura-CIHDYC de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Los Andes IDEULA. IDEULA, (2), 103-120. <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/ideula/article/view/16537>
- De Gregori, W. (2013). *Neuroeducación para el Éxito*. Brasil
- De Gregori, W. y Volpato E. (2012). *Teoría del Cerebro Triádico*. Colombia. 3era edición.
- Garcés M y Suárez, J. (2014). *Neuroplasticidad. Aspectos bioquímicos y neurofisiológicos*. Revista CES Medicina Vol. 28 núm. 1 enero – Junio/2014. <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n1/v28n1a10.pdf>
- Giménez Beut, J., y Ranz, D. (2019). *Principios educativos y neuroeducación: una fundamentación desde la ciencia*. Edetania. Estudios Y Propuestas Socioeducativos., (55), 155-180. *Revista CES Medicina Vol. 28 núm. 1 enero – Junio/2014*. <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n1/v28n1a10.pdf>
- Guillén, J (2016) *Neuroeducación en el aula*. <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/author/jesusguillen/>

Koizumi, H. (2008). «*Developing the Brain: A functional-imaging based approach to learning and educational sciences*». En Battro, A. M., Fischer K. W., y Léna, P. J. (Eds.), *The educated brain. Essays in neuroeducation* (pp. 166-180). Cambridge: Cambridge University Press

Mora Teruel, F. (2013). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.

De Aparicio, X. (2009). *Neurociencias y transdisciplinariedad en la educación*. CONHISREMI, Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico, 5(2)
<https://core.ac.uk/download/pdf/25787806.pdf>

Santos, B (2022) *Ambiente virtual de aprendizaje: qué es y cómo utilizarlo*.
<https://hotmart.com/es/blog/ambiente-virtual-de-aprendizaje#t2>

Tokuhama-Espinosa, T. (2011) *Mind, Brain, and Education Science. A Comprehensive Guide to the New Brain-Based Teaching*, Norton & Company, Inc., New York, 2011.

Para citar este ensayo:

**Contreras, N. (2023). *Ambientes Virtuales de Aprendizaje desde la Neuroeducación*. Vol 4
Número especial, pp. 49 - 58.**

