

Incidencia de la neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)

Autores

Alexandra María Silva Monsalve¹

alexandrasilva@ustadistancia.edu.co

Dilia Pacheco Doria²

diliapacheco@ustadistancia.edu.co

Marcos Alejo Sandoval Serrano³

marcossandoval@ustadistancia.edu.co

Resumen

El problema de la investigación se sitúa en la deficiencia de habilidades de pensamiento lógico matemático que tiene los estudiantes cuando ingresan a los primeros semestres. Por lo que se refiere al pensamiento lógico matemático, aporta habilidades a los estudiantes para resolver situaciones escolares o de la vida cotidiana (Cardoso y Cerecedo, 2008), a su vez, esta deficiencia lleva a la no comprensión en otras áreas del conocimiento. Para abordar la problemática, el objetivo de la investigación se orientó en determinar la incidencia de la Neurodidáctica como estrategia de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). Metodológicamente se aborda una investigación mixta porque permite tener una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno (Hernández, et al., 2014). Finalmente, la investigación se orienta desde la verificación de la incidencia de la neurodidáctica en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, mediante la implementación de estrategias mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).

Palabras clave: Aprendizaje, Currículo, Enseñanza, Neuroeducación, Neurodidáctica, Pensamiento Lógico Matemático.

¹ Pos_PhD en Educación, Magister en Gestión administración y Desarrollo de Software, Ingeniero de Sistemas. Docente del programa de Ingeniería en Informática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías (DUAD, USTA).

² Magister en Educación; Licenciada en Administración Educativa. Docente del programa de Licenciatura en Educación Infantil de la Facultad de Educación (DUAD, USTA).

³ Magister en Informática Aplicada a la Educación; Licenciado en Matemáticas. Docente del programa de Ingeniería en Informática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías (DUAD, USTA).

Introducción

Considerando que la incursión de la tecnología ha generado una revolución metodológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje y las formas de conocer y aprender de los estudiantes, se han propiciado una serie de inquietudes ¿De esta manera, es necesario interrogarse que está pasando con los modelos y teorías de aprendizaje existentes para dar respuesta a estos desafíos educativos? Según el informe sobre el desarrollo mundial: Aprender para hacer realidad la promesa de la Educación (Banco Mundial, 2018a), se advierte una crisis del aprendizaje en la educación a nivel mundial. En este informe se menciona que el aprendizaje es fundamental en la educación, y que es el factor determinante para poder erradicar la pobreza. Se proponen acciones puntuales desde el mejoramiento de los sistemas de evaluación, involucrar a todos los actores que tienen que ver con la educación y por último adaptar las prácticas escolares a las necesidades de los estudiantes (Banco Mundial, 2018b).

En la Facultad de Ciencias y Tecnologías, existe un alto índice de deserción que se sitúa en un 61,95% sobre un total de 8361 estudiantes para el 2018 (Planeación USTA, 2018). Asimismo, se han evidenciado repitencias de espacios académicos sobre todo en los primeros semestres, en el 2018 de 243 estudiantes que matricularon espacios académicos, algunos lo habían visto hasta por tercera o más veces. Siguiendo el análisis para el 2019 se encuentran 268 registros de estudiantes con reprobaciones de espacios académicos. Desde una indagación sobre las posibles causas que originan esta situación, se han evidenciado situaciones como el no entendimiento de la metodología de educación a distancia (Silva, et al., 2018) falta de tiempo para dedicar a los estudios, dificultades en los espacios académicos de Ciencias Básicas, entre otras. De acuerdo con lo anterior, las causas sobre los índices de deserción se ubican, desde la enseñanza y el aprendizaje.

Por otra parte, sobre la formación del pensamiento lógico matemático y la correspondencia que debe existir entre lo que se enseña en la escuela, se evidencia una desarticulación vertical entre niveles educativos y desintegradas horizontalmente entre áreas del saber, no hay integración entre lo propuesto desde los niveles de Educación de Básica y Media hasta llegar a la formación de pregrado y en algunas situaciones de posgrado (Orozco y Díaz, 2009). Adicionalmente en los procesos de enseñanza y aprendizaje se adoptan metodologías mecanicistas donde predomina la repitencia, y no se desarrollan habilidades de pensamiento para la vida sino para cumplir los contenidos de un currículo, adicionalmente se ha dejado a un lado el funcionamiento del cerebro y su importancia como el órgano de aprendizaje, teniendo en cuenta que el aprendizaje gira entorno, en gran parte, a las respuestas que recibe desde la actividad cerebral (Silva, et al., 2019). Asimismo, en la indagación sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje en la praxis educativa, aunque se evidencian iniciativas que han intentado mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, siguen estando aisladas del proceso cognitivo, especialmente se conciben desde una formación de tipo bancaria, donde no se propende por el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

En este sentido, no se está facultando al estudiante de habilidades en la resolución de problemas, las cuales son fundamentales para que el estudiante pueda desenvolverse en contextos educativos, y aún más importante para la vida, en la indagación sobre esta problemática se pudieron evidenciar causas y consecuencias. De esta manera, y una vez identificadas algunas de las posibles causas, se sitúa el problema de investigación, en las estrategias de enseñanza y aprendizaje para fortalecer el pensamiento lógico matemático en los estudiantes, se plantea la pregunta problema que orientará la investigación: ¿Cuál es la incidencia de la Neurodidáctica como estrategia de enseñanza y

aprendizaje en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)?

Metodología

La formulación del procedimiento metodológico se orienta desde las siguientes etapas: fase diagnóstica, fase de diseño y por último la fase de evaluación.

Fase diagnóstica: para cumplir con el primero objetivo “Caracterizar los elementos diferenciadores en un ambiente virtual de aprendizaje para la integración de la propuesta neurodidáctica en los espacios académicos de Matemáticas Básicas y Lógica Matemática”. Se plantea realizar una indagación sobre el uso del aula virtual y la interacción que los estudiantes tienen con la misma. Lo anterior permite tener un referente sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se implementarán desde la Neurodidáctica. Se precisa, que el resultado de la investigación en su fase inicial generó como producto el diseño de un *neurosoftware* para potenciar el pensamiento lógico matemático (Bohórquez y Silva, 2019) . Por lo anterior, en esta fase de caracterización se indagará por la adaptación al aula virtual del *software*. De igual manera, se realizará la medición inicial (*pretest*) en los estudiantes de los espacios académicos de Lógica Matemática y Matemáticas Básicas.

Fase de diseño: con el objetivo de “Construir la propuesta neurodidáctica integrándola en el plan curricular de los espacios de matemáticas básicas y lógica matemática identificando elementos que permitan el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático”. Para esta fase, se orientan tres etapas: (1) la construcción del *neurosoftware* (la investigación inicial generó el diseño validado por expertos), (2) Seguidamente la integración a la plataforma del *neurosoftware*, por último (3) Se adaptan las unidades temáticas propuestas en el currículo.

Fase de evaluación: de acuerdo con el objetivo “Verificar la incidencia de la neurodidáctica en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), en la población de estudiantes que adelantan Matemáticas Básicas y Lógica Matemática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías”. De igual manera, para el establecimiento de las categorías se aplicará la observación directa como técnica y se utilizará el diario de campo como instrumento (análisis de tipo cualitativo). Para dar mayor validez al *neurosoftware*, en el segundo semestre se propone replicar a docentes de Instituciones de Educación Media con el fin de realizar observaciones y establecer comportamientos derivados de la aplicación del *neurosoftware* (Silva, González, 2020)

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan de acuerdo con cada uno de los objetivos propuestos y las fases de la investigación. En cuanto a la caracterización de los elementos diferenciadores en un ambiente virtual de aprendizaje para la integración de la propuesta neurodidáctica en los espacios académicos de Matemáticas Básicas y Lógica Matemática, se implementó la etnografía virtual con el fin de indagar por la correspondencia entre la implementación de recursos educativos neurodidácticos y el mejoramiento de los procesos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas y el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático.

La etnografía virtual permite verificar mediante la observación la interacción que los usuarios tienen respecto con la tecnología (Hine, 2011). También, contribuye al análisis de un ciberespacio que se encuentra permeado por dimensiones culturales, sociales y cognitivas, que son ampliamente

significativas para entender esta perspectiva del mundo contemporáneo como también el surgimiento de experiencias pedagógicas innovadoras.

Se identificaron dos categorías que permitieron realizar la indagación, estas orientadas en la utilización de los recursos educativos neurodidácticos, y la segunda frente a los resultados obtenidos frente al rendimiento del curso, el tiempo de exposición frente al RE. Se aplicó a los 22 estudiantes de la asignatura de Lógica Matemática en estudiantes de Ingeniería. Se plantearon los siguientes interrogantes: ¿Cuáles niveles fueron apropiado con mayor facilidad?, ¿El estudiante completo los tres niveles del RE? Tiempo de exposición al RE y Resultados de los estudiantes por niveles.

Frente al objetivo propuesto es posible evidenciar que los estudiantes 22 inscritos, hicieron uso activamente y en mayor proporción del RE en 20 estudiantes. El RE se integró por tres niveles incorporando estrategias del juego mediante componentes gamificados en su implementación, entre estos: Incorpora el razonamiento numérico, Mejorar la resolución de problemas, Fortalecer el pensamiento lógico matemático

Se presenta la implementación del *software* neurodidáctico. En el cual se despliegan cuatro niveles, el estudiante debe adelantar cada nivel como requisito para pasar al siguiente. Para el ingreso al recurso educativo, este se encuentra dispuesto en aula abierta, o también es posible embeberlo en un aula virtual. Para cada uno de los niveles se presenta en un mismo escenario que se puede ir avanzado mediante opción de scroll hasta completar todas las actividades.

Conclusiones

Mediante la ejecución del proyecto es posible concluir que los estudiantes más adelantados en su uso consiguieron mejores resultados en las evaluaciones (Silva y Montañez, 2019). El tiempo de exposición al RE se encontró relacionado con el rendimiento del estudiante, Los estudiantes que avanzaron en los tres niveles del RE se empoderaron en el fortalecimiento del pensamiento lógico. En este sentido, se puede dar respuesta a la pregunta problema la cual indagaba por la relación existente entre la Neurodidáctica y su incidencia en el mejoramiento del pensamiento lógico matemático

De igual manera, se evidencia como se puede innovar en la práctica educativa mediante la incorporación de estrategias didácticas mediadas por las Neurociencias en la Educación. Aunque, esta es una disciplina novedosa, que cada día va permeando los contextos educativos.

Referencias Bibliográficas

- Bohórquez, G., y Silva, A. (2020). Incidencia del pensamiento lógico matemático en la formación de estudiantes en programas de ingeniería. Una revisión documental. En E. Serna, REVOLUCIÓN EN LA FORMACIÓN Y LA CAPACITACIÓN PARA EL SIGLO XXI (pág. 663). Medellín: Instituto Antioqueño de Investigación.
- Banco Mundial. (2018). Obtenido de Banco Mundial:
<https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2017/09/26/world-bank-warns-of-learning-crisis-in-global-education>

- Cardoso, E., y Cerecedo, M. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera Infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-11.
- Creswell, J., & Plano, C. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. California: Sage Publications.
- Camarena, P. (2012). La modelación matemática en la formación del ingeniero. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. 5. 10.3895/S1982-873X2012000300001.
- Hine, C. (2011). Etnografía virtual. Editorial UOC.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación 6 Edición*. México: MC Graw Hill.
- Orozco, C., & Díaz, M. (2009). Formación del razonamiento lógico matemático. *Aleph Zero*, 1-14.
- Planeación USTA. (2018). Obtenido de http://rstudio.usantotomas.red/Desercion_USTA/
- Silva Monsalve, A., y Montañez Sánchez, L. (2019). Aprendizaje psicomotriz en el área de Educación Física, Recreación y Deportes mediado por el uso de software educativo (Psychomotor learning in the area of Physical Education, Recreation, and Sports, mediated by the use of educational software). *Retos*, 36(36), 302-309. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.67131>
- Silva Monsalve, A. M., Mendoza Girado, J. F., y Girado Ruiz, A. I. (2018). Prevención del consumo de sustancias psicoactivas. Un aporte desde la neurociencia y el aprendizaje basado en proyectos ABP. *Revista Iberoamericana De Educación*, 78(1), 107-126. <https://doi.org/10.35362/rie7813214>
- Silva, A., y González, H. (2020). Diseño y utilización de estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la lógica matemática en estudiantes de ingeniería. En E. Serna, *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI Vol. II* (pág. 683). Medellín: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación.
- Silva, A., Quirós, S., Sandoval, M., y Pacheco, D. (2019). Del cerebro al aula: Conceptos claves desde la Neurociencia y su aporte en la educación. En E. Serna, *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI, Volumen 1* (pág. 504). Medellín: Instituto antioqueño de Investigación.