

IDONEIDAD DIDÁCTICA DE UN PROCESO DE ENSEÑANZA SOBRE LAS FUNCIONES EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA, ORIENTADO A CONSEGUIR LA COMPRENSIÓN DE LOS ESTUDIANTES

Karen Gisel Campo-Meneses, Javier García-García, Vicenç Font Moll
Universidad Autónoma de Guerrero, Universidad de Barcelona, México, España
karencampo@uagro.mx, jagarcia@uagro.mx, vfont@ub.edu

Resumen. En este escrito se presentan los avances de una investigación cuyo objetivo es valorar la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción, diseñado para favorecer la comprensión matemática de los estudiantes respecto a las funciones exponencial y logarítmica basado en el establecimiento de conexiones matemáticas. Para ello se emplean como referentes constructos del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción (EOS) y la teoría ampliada de las conexiones matemáticas. Este trabajo es de corte cualitativo y específicamente se enmarca en la investigación basado en diseño.

Palabras claves: Criterios de Idoneidad Didáctica, Conexiones matemáticas, Función exponencial, Función logarítmica, Proceso de enseñanza.

Introducción

Las funciones exponencial y logarítmica son nociones matemáticas importantes que juegan un papel crucial en los cursos de matemáticas de la universidad, sin embargo, representan un tema difícil para los estudiantes (Weber, 2002). La enseñanza-aprendizaje de estas funciones ha sido objeto de estudio de diversas investigaciones (Campo-Meneses et al., 2021; Campo-Meneses y García-García, 2020; Sureda y Otero, 2013; Trejo y Ferrari, 2018) en las que se ha concluido que existe dificultad desde nivel secundaria hasta superior y, por tanto, es necesario seguir indagando con el fin de buscar estrategias que contribuyan a la comprensión de estas funciones, como lo es el diseño de actividades (Ferrari-Escolá et al., 2016) basados en referentes teóricos que contribuyan en la práctica del profesor a fin de que el proceso de enseñanza sea idóneo.

Si bien las investigaciones en torno a estas funciones son diversas, la mayor parte de estas se han enfocado en abordar las funciones por separado, son escasas las investigaciones que emplean las dos funciones en conjunto, y aún más escasas las que sugieren diseños para desarrollar la comprensión de los estudiantes tomando en cuenta al profesor en ejercicio.

La comprensión es una de las necesidades e intereses actuales en Matemática Educativa, y en este proceso, las conexiones matemáticas juegan un papel importante, porque cuando los estudiantes logran conectar las ideas matemáticas, su comprensión será duradera (NCTM, 2013). Además, establecer conexiones matemáticas contribuye a la comprensión y analizar las conexiones que un sujeto establece, es una vía para estudiar la comprensión del sujeto. En este sentido, en esta investigación se pretende responder las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál es la idoneidad didáctica del proceso de enseñanza sobre las funciones exponencial y logarítmica orientado a conseguir la comprensión de los estudiantes mediante el establecimiento de conexiones? Y ¿Cuál es el progreso de los estudiantes respecto a su comprensión sobre las funciones exponencial y logarítmica?

Marco teórico

En esta investigación se emplean los Criterios de Idoneidad Didáctica propuestos por el EOS los cuales son una herramienta que nos permite tanto orientar el diseño de un proceso de enseñanza idóneo como analizar qué tan óptimo resulta un proceso de enseñanza en determinadas circunstancias (Breda y Lima, 2016). El EOS propone seis criterios de idoneidad, los cuales son: Idoneidad epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica.

Como se pretende hacer énfasis en las conexiones, pero sin dejar de lado otros aspectos que intervienen en un proceso de enseñanza, los criterios epistémico, cognitivo y ecológico estarían en un primer nivel y los demás en un segundo nivel. Ahora bien, las conexiones matemáticas las asumimos como un proceso mediante el cual una persona establece una relación verdadera entre dos o más ideas, conceptos, definiciones o teoremas entre sí, con otras disciplinas o con la vida real (García-García y Dolores-Flores, 2018). Estas conexiones pueden ser de tipo: procedimental, representaciones diferentes, característica, significado, parte-todo, implicación y de reversibilidad.

Finalmente, de acuerdo con el networking planteado por Rodríguez-Nieto (2021), la definición de conexiones matemáticas y la idea pragmatista del EOS sobre la comprensión (Ortiz y Font, 2011) entendemos la comprensión en los siguientes términos: un sujeto X comprende un objeto O cuando realiza prácticas de las que emergen objetos, logra establecer la conexión central entre dichos objetos, lo cual le permite resolver las tareas propuestas consistentemente (usa el objeto de manera competente) y a su vez es capaz de justificar tal conexión.

Metodología

La presente investigación es de corte cualitativo, particularmente se enmarca en la metodología investigación basada en diseño (IBD), cuyo objetivo es analizar el aprendizaje en contexto a través de diseño y estudios sistemáticos sobre las formas específicas de aprendizaje y las estrategias de enseñanza, además de minimizar la brecha entre la teórica y la práctica (Molina et al., 2011). Así más allá de crear diseños efectivos esta metodología trata de explicar por qué los diseños funcionan y sugerir cómo pueden adaptarse a nuevas circunstancias (Gravemeijer y Cobb, 2013).

Esta investigación sigue tres fases generales de cualquier investigación basada en diseño: preparación del experimento, experimentación y análisis retrospectivo. Se espera que participen por lo menos dos grupos de estudiantes de bachillerato que se encuentre cursando matemáticas IV y los profesores encargados de cada curso.

Reflexiones finales

Actualmente nos encontramos en la fase uno, diseñando el proceso de enseñanza acerca de las funciones exponencial y logarítmica basado en conexiones matemáticas. Se está realizando el trabajo con un grupo de tres profesores de matemáticas que tienen a cargo el curso de matemáticas (pre-cálculo para dos de los profesores y cálculo para uno de ellos) en el que se imparten estas funciones para poder llevar la implementación de un diseño.

Referencias bibliográficas

- Breda, A., & Lima, V. M. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. *Journal of Research in Mathematics Education*, 5(1), 74–103. doi:10.17583/redimat.2016.1955
- Campo-Meneses, K. G., Font, V., García-García, J., & Sánchez, A. (2021). Mathematical connections activated in high school students' practice solving tasks on the exponential and logarithmic functions. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 17(9), 2–14. doi:10.29333/ejmste/11126
- Campo-Meneses, K. G., & García-García, J. (2020). Explorando las conexiones matemáticas asociadas a la función exponencial y logarítmica en estudiantes universitarios colombianos. *Educación Matemática*, 32(3), 209–240. doi: 10.24844/EM3203.08
- Ferrari-Escolá, M., Martínez-Sierra, G., & Méndez-Guevara, M. E. M. (2016). “Multiply by adding”: Development of logarithmic-exponential covariational reasoning in high school students. *Journal of Mathematical Behavior*, 42, 92–108. doi:10.1016/j.jmathb.2016.03.003
- García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2018). Intra-mathematical connections made by high school students in performing Calculus tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(2), 227–252. doi:10.1080/0020739X.2017.1355994
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2013). Design Research from the Learning Design Perspective. En Molina, M., Castro, E., Molina, J., & Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación basada en diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 75–88.
- National Council of Teacher of Mathematics [NCTM]. (2013). *Connecting the NCTM process standards and the CCSSM practices*. NCTM.
- Ortiz, J., & Font, V. (2011). Significados personales de los futuros profesores de educación primaria sobre la media aritmética. *Educación Matemática*, 23(2), 91–109.
- Rodríguez-Nieto, C. A., Font Moll, V., Borji, V., & Rodríguez-Vásquez, F. M. (2021). Mathematical connections from a networking of theories between extended theory of mathematical connections and onto-semiotic approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1–27. doi:10.1080/0020739x.2021.1875071
- Sureda, P., & Otero, M. R. (2013). Estudio sobre el proceso de conceptualización de la función exponencial. *Educación Matemática*, 25(2), 89–118.
- Trejo, M., & Ferrari, M. (2018). Desarrollo del razonamiento covariacional en estudiantes de nivel medio superior. El caso de la función exponencial. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 3(1), 35–58.
- Weber, K. (2002). Students' undersyanding of exponential and logarithmic functions. En D. Quinney (Ed.), *Proceedings of the 2nd international Conference on the Teaching of Mathematics* (pp. 1–7). John Wiley.