

APRENDIZAJE AUTORREGULADO EN PROBLEMAS DE MODELIZACIÓN MATEMÁTICA

Diana Hidalgo-Moncada, Carlos Ledezma, Vicenç Font, Yuly Vanegas
Universitat de Barcelona, Universitat de Barcelona, Universitat de Lleida, España
dhidalmo7@alumnes.ub.edu, cledezar25@alumnes.ub.edu, vfont@ub.edu,
yuly.vanegas@udl.cat

Resumen. Este laboratorio está dirigido a profesores de matemática en formación y en ejercicio, cuyo objetivo es introducirlos al trabajo con modelización matemática desde la perspectiva del aprendizaje autorregulado. Para ello, se plantean problemas de modelización para que los participantes resuelvan, analicen la actividad matemática subyacente, y reflexionen sobre las prácticas de autorregulación implícitas en el desarrollo de este tipo de tareas, asumiendo así un rol de estudiantes y de docentes durante la discusión sobre su implementación en el aula.

Palabras claves: Aprendizaje autorregulado, Formación docente, Modelización matemática.

Introducción

En las últimas décadas se ha investigado el conocimiento profesional del profesor de matemática, el cual contempla los saberes que están relacionados con los problemas a los cuales se enfrentará el futuro docente (Bromme y Tillema, 1995). Esto lleva a los investigadores a centrarse en el desarrollo de competencias profesionales, entre otras las transversales, como la de Aprender a Aprender. Esta competencia puede ser desarrollada a través del aprendizaje autorregulado, el cual promueve el estudio autónomo, constructivo, cooperativo y diversificado (De la Fuente y Justicia, 2003). Otras competencias son las matemáticas, entre las que se encuentra la modelización matemática, y sobre la cual existe un consenso en lo que respecta a la importancia de su inclusión en los currículos de todos los niveles educativos escolares (Kaiser, 2020). Además, esta competencia se considera como un aspecto central de la evaluación internacional PISA para la resolución de problemas (OECD, 2019). Con base en lo antes planteado, se diseña este laboratorio –dirigido tanto a profesores en formación como en ejercicio– cuyo propósito es introducir a los participantes al trabajo con modelización matemática desde la perspectiva del aprendizaje autorregulado.

Fundamentación de la propuesta

Esta propuesta de laboratorio se cimenta sobre dos referentes teóricos, a saber, el aprendizaje autorregulado y la modelización matemática, los cuales han sido previamente analizados bajo el lente del Enfoque Onto-Semiótico (EOS, Godino et al., 2007). Por una parte, el aprendizaje autorregulado es un proceso activo en el cual los estudiantes establecen metas para su aprendizaje, donde monitorean, regulan y controlan su cognición, motivación y conducta, guiados por sus metas de aprendizaje y por aspectos contextuales (Pintrich, 2000). Este aprendizaje puede ser promovido a través de diversas prácticas docentes, las cuales son indispensables en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, ya que permiten tanto al docente como al estudiante desarrollarse de forma autónoma, lo que es clave para tomar decisiones adecuadas en diferentes contextos como el vivido en la pandemia. Por otra parte, y en términos

generales, el proceso de modelización es entendido como un pasaje entre el mundo real y el matemático para la resolución de una situación-problema tomada desde la realidad. Para este laboratorio se adopta el ciclo de modelización desde una perspectiva cognitiva (Borromeo, 2018) para explicar este proceso, junto con el análisis de la actividad matemática subyacente.

Método y diseños didácticos

Este laboratorio se estructura a partir de una propuesta implementada en distintos niveles de formación de profesores (pregrado, máster y doctorado) en el contexto español, con sustento en las reflexiones teóricas desarrolladas por sus autores (véase Hidalgo-Moncada et al., 2020, sobre el aprendizaje autorregulado; Ledezma et al., 2021, sobre la modelización matemática), utilizando las herramientas aportadas por el EOS. Por razones de disponibilidad de tiempo, el laboratorio se ha adaptado de la manera en que se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las actividades del laboratorio por sesiones.

Sesiones	Actividades
Primera	<ul style="list-style-type: none"> – Presentación del laboratorio, de sus expositores, y de la dinámica de trabajo. – Resolución y reflexión de un problema de modelización (<i>Pilas de alfalfa</i>). – Análisis del problema desde el ciclo de modelización. – Análisis del problema desde el aprendizaje autorregulado.
Segunda	<ul style="list-style-type: none"> – Se continúa con la resolución y análisis de otro problema de modelización. – Reflexión sobre las actividades implementadas y su aplicabilidad en el aula.

Fuente: Elaboración de los autores.

Desde la perspectiva de los expositores, y considerando la diversidad de marcos teóricos de la Didáctica de la Matemática y la pluralidad de intereses de los participantes del laboratorio, se utilizará soporte digital (presentación con diapositivas) para introducir a los asistentes, tanto en los antecedentes teóricos que sustentan esta propuesta como en la dinámica de las actividades del laboratorio, además de ser quienes guíen las etapas de reflexión y conclusión. Desde la perspectiva de los participantes, y siguiendo una dinámica activo-participativa, ellos pondrán de manifiesto sus propias concepciones sobre el tema del laboratorio, asumiendo un rol tanto de estudiantes como de profesores al momento de abordar y reflexionar sobre las prácticas de autorregulación que se desprenden del trabajo con un problema de modelización matemática.

Para la primera sesión del laboratorio, se propone la resolución de un problema de modelización –titulado *Pilas de alfalfa*– para el cual se solicita calcular la altura de una montaña de pilas de alfalfa a partir de una imagen. Es en este contexto en que se pedirá a los participantes reflexionar a través de una serie de interrogantes relacionadas con la presencia de diversas prácticas de autorregulación que se encuentran implícitas en la resolución del problema. Posterior a ello, una de estas resoluciones será utilizada para ejemplificar el ciclo de modelización considerado, lo que permitirá analizar tanto la actividad matemática que subyace a este proceso como las prácticas de autorregulación implicadas. Para la segunda sesión del laboratorio, se continúa con

la misma dinámica que en la primera, pero con otro problema de modelización –titulado *El Faro de Boston*– sobre el que se trabajará. A diferencia de la primera, esta sesión culminará con un espacio de reflexión y discusión entre expositores y participantes sobre la aplicabilidad de los temas abordados en el aula regular de matemática.

Expectativas

Como se ha declarado anteriormente, este laboratorio se ha adaptado a partir de una propuesta implementada por sus autores en el contexto español. Desde el plano teórico, se espera contar con más evidencia empírica que permita profundizar en las potenciales sinergias y tensiones que existan en el análisis de una actividad de aula desde las perspectivas del aprendizaje autorregulado y de la modelización matemática. Desde el plano didáctico, se pretende que este laboratorio contribuya con el desarrollo de competencias profesionales del profesor de matemática, tanto en las de carácter transversal como matemático.

Referencias bibliográficas

- Borromeo, R. (2018). *Learning How to Teach Mathematical Modeling in School and Teacher Education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68072-9>
- Bromme, R. y Tillema, H. (1995). Fusing experience and theory: The structure of professional knowledge. *Learning and Instruction*, 5(4), 261-267. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(95\)00018-6](https://doi.org/10.1016/0959-4752(95)00018-6)
- De la Fuente, J. y Justicia, F. (2003). Regulación de la enseñanza para la autorregulación del aprendizaje en la universidad. *Aula Abierta*, 30(82), 161-172.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135. <https://doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Hidalgo-Moncada, D., Díez-Palomar, J. y Vanegas, Y. (2020). Formación de maestros de educación primaria en el contexto de confinamiento. La importancia del aprendizaje autorregulado en las matemáticas. *Magister: Revista de Formación del Profesorado e Investigación Educativa*, 32(1), 40-48. <https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.40-48>
- Kaiser, G. (2020). Mathematical modelling and applications in education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (2da ed.) (pp. 553-561). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_101
- Ledezma, C., Font, V. y Sala, G. (2021). Un análisis onto-semiótico de la actividad matemática del proceso de modelización. En P. D. Diago, D. F. Yáñez, M. T. González-Astudillo y D. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 371-379). SEIEM.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92(3), 544-555. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.3.544>