

**MONOGRÁFICO**STEM, STEAM, STREAM:
Posibilidades, reflexiones y experiencias**STEM, STEAM, STREAM:
Posibilidades, reflexiones y experiencias**

 **Yuly VANEGAS**
Universitat de Lleida
yuly.vanegas@udl.cat
<https://orcid.org/0000-0002-8365-1460>

La preocupación por una educación que resalta el valor de la contextualización y la interdisciplinariedad no es nueva; sin embargo, es indudable que en la actualidad hay una fuerte tendencia en la promoción de propuestas de formación que consideran la necesidad de trabajar de forma integrada las ciencias, la tecnología y las matemáticas en la escuela, con un abordaje semejante a la que estas disciplinas se practican en diversos entornos profesionales (Anderson y Li, 2020). La educación STEM (acrónimo del inglés derivado de *science*, *technology*, *engineering* y *mathematics*), con su perspectiva interdisciplinar que busca que se aprenda a mirar de manera diversa y completa problemas de la vida real, se constituye en un camino idóneo para responder a estos desafíos y a los retos sociales contemporáneos.

Desde el Consejo de la Unión Europea (2018) se plantea que los ciudadanos no solo deben desarrollar aptitudes específicas relacionadas con su trabajo, sino que deben disponer de competencias genéricas que les permitan adaptarse a las características cambiantes de la sociedad. Se necesita, por tanto, no solo la adquisición de habilidades técnicas sino de aquellas que posibiliten una mejor comprensión, interpretación y abordaje de fenómenos, situaciones y desafíos que se presentan en diversos contextos (social, científico, económico, tecnológico, etc.). Para ello, se proponen las competencias clave para el aprendizaje permanente. Se resalta que el desarrollo de estas competencias es fundamental para la realización personal, la empleabilidad, para ejercer una ciudadanía activa y tener un estilo de vida saludable y sostenible. En el contexto educativo, una manera de fomentar dichas competencias clave es a través de propuestas STEM.

López et al. (2020) afirman que el término STEM puede referir tanto al ámbito profesional que incluye diferentes disciplinas del ámbito científico tecnológico, como a la alfabetización STEM (conjunto de conocimientos, competencias y prácticas que deben ser promovidas y desarrolladas en diferentes etapas escolares). Más allá de estas acepciones, estos autores remarcan la necesidad de considerar una visión amplia de la educación STEM, que no se oriente solamente en la capacitación de niños y jóvenes para convertirlos en futuros profesionales STEM, sino sobre todo alfabetizar y dotar de competen-



cias STEM a los estudiantes para que se constituyan en ciudadanos capaces de involucrarse, tomar decisiones y actuar para resolver los problemas y/o retos científicos-tecnológicos de nuestra sociedad.

Estos y otros motivos nos invitan a reflexionar sobre la necesidad de promover la educación científica y tecnológica desde las primeras edades. Actualmente se están desarrollando diferentes iniciativas en esta vía (a nivel local y global): proyectos para promover las vocaciones STEM en niños y jóvenes; proyectos para promover la equidad en el acceso a carreras STEM; actividades de formación implementadas tanto en entornos formales como no formales (museos, actividades extraescolares, asociaciones de familias, campamentos STEM, etc.); proyectos que involucran al profesorado en propuestas que buscan la mejora de la calidad docente; entre otros. Es necesario, no obstante, continuar con la discusión sobre qué entendemos por educación STEM, cómo podemos desarrollarla en un contexto específico, cómo se articula con los planteamientos curriculares actuales, y analizar qué competencias docentes requiere el profesorado para que pueda involucrarse de manera adecuada en el desarrollo de propuestas con esta perspectiva.

Las facultades de educación –docentes e investigadores– tenemos un gran reto por delante: plantear e implementar propuestas de innovación educativa orientadas al desarrollo de una educación STEM valorando el rol preponderante del profesorado en la implementación de dichas propuestas. Se debe velar porque docentes de todos los niveles se apropien de esta perspectiva (STEM) y de sus implicaciones para el aula. Esto requiere reflexionar y discutir no solo sobre el tipo de actividades, sino sobre el uso de los conocimientos disciplinares y didácticos requeridos para diseñar y gestionar entornos de aprendizaje efectivos para potenciar el pensamiento STEM. Implica también reconocer que es necesario desarrollar investigaciones educativas que vayan más allá de constatar la existencia de proyectos atractivos y experiencias STEM, desde los primeros cursos escolares. Los docentes deben construir una visión sistemática sobre dichas experiencias, los referentes que las sustentan, su impacto en el desarrollo de competencias de niños y jóvenes y de sus propias competencias profesionales, entre otros aspectos.

Bybee (2013) sostiene que la falta de una comprensión o definición común de la educación STEM ha llevado a una diversidad de enfoques con escasa evidencia del éxito de muchas de las iniciativas adoptadas por escuelas y sistemas escolares. En este sentido, se espera con este monográfico contribuir al análisis y discusión de algunos aspectos teóricos y prácticos relacionados con propuestas educativas STEM. Cabe resaltar que estas experiencias han sido desarrolladas en diferentes contextos y niveles educativos: infantil, primaria, secundaria y formación de docentes. En los trabajos que aquí se incluyen podemos encontrar posicionamientos clave sobre cómo la educación STEM puede incidir en el desarrollo de competencias de los estudiantes y reflexiones sobre la necesidad de considerar este tipo de propuestas educativas en la formación inicial y permanente de docentes.

En el primer artículo Montserrat Prat e Isabel Sellas (pp. 08-20) analizan el papel que juegan las matemáticas en el desarrollo de propuestas STEAM para la Educación Infantil. Las autoras organizan dichas propuestas considerando tres focos: pensamiento computacional; construcción y experimentación, y, hazlo tú mismo. Asimismo, señalan que el hecho que una propuesta STEAM incluya las matemáticas no implica que se produzca de manera directa un aprendizaje matemático y que es clave que los docentes sean formados para que realicen una gestión idónea de este tipo de actividades. Por ello, nos invitan a preguntarnos cómo se debe



preparar a los futuros docentes de Educación Infantil para la realidad de las aulas que apuestan por propuestas STEAM integradas.

Por su parte, Diana Martins, Nídia Mesquita y Maria José Gamboa (pp. 21-36) nos presentan el caso de un proyecto de intervención educativa en el contexto de la formación inicial de maestros de Educación Infantil, el cual surgió a partir de la identificación de intereses de los niños en momentos de lectura de narrativas infantiles. El proyecto "Vamos a descubrir Príncipes y Princesas... Castillos y Dragones" se basa en una pedagogía en la que se da valor a la voz del niño, a la construcción activa del aprendizaje y a la reflexión del docente. Las autoras discuten la incidencia de las propuestas STEAM en la promoción del aprendizaje de los niños, las prácticas participativas, la innovación y la formación de docentes.

Siguiendo con la etapa de Educación Infantil, Ainhoa Berciano, Clara Jiménez-Gestal y María Salgado (pp. 37-54) nos señalan la importancia de utilizar contextos ricos para desarrollar competencias relacionadas con una educación STEAM. Para ello, muestran cómo el uso de problemas relacionados con la ingeniería adaptados para el alumnado de 4-5 años, desde el enfoque de la Educación Matemática Realista, favorece el desarrollo de la competencia matemática y promueve un aprendizaje significativo. Las autoras además de describir las fases seguidas y los objetivos STEAM asociados, diferenciando entre los matemáticos, los científicos, tecnológicos y de ingeniería, detallan el material manipulativo usado para apoyar el razonamiento de los niños en una experiencia.

El trabajo de Rebeca Balsells-Gila y María López-Luengo (pp.55-70) inicia discutiendo algunos beneficios educativos y retos que implica la implementación de propuestas STEAM en las aulas de Educación Primaria. Posteriormente, describe una secuencia didáctica planificada para ciclo superior (6.º) que integra diversas disciplinas (ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas y arte). La secuencia se orienta a la elaboración de la maqueta de una ciudad con material de desecho. La cual se constituirá en el escenario para el desarrollo de un cortometraje de *Stop Motion*. La propuesta tuvo una valoración de expertos, quienes analizaron su viabilidad y relevancia, destacando la motivación que genera el reto artístico, la importancia de una buena secuenciación de las actividades y la consideración de una gran diversidad de recursos, así como de aspectos para su evaluación.

Pablo Beltrán-Pellicer y José María Muñoz-Escolano (pp. 71-90) describen una experiencia formativa desarrollada con un grupo de futuros profesores de secundaria. Dicha experiencia articula conocimientos y competencias matemáticas; con conocimientos y competencias tecnológicas, así como con la competencia docente de diseño de tareas. Los autores resaltan el potencial didáctico y la oportunidad que ofrecen algunas herramientas de software, utilizadas en procesos de modelado y fabricación de piezas 3D, en el desarrollo de conocimientos y competencias y en el establecimiento de conexiones inter e intra-disciplinares. Nos muestran que en las producciones de los participantes se identifican tres tipos de modelado y la dificultad para establecer conexiones en el planteamiento de secuencias didácticas. Por otra parte, resaltan la necesidad de incluir en la formación inicial del profesorado experiencias similares donde se expliciten posibles conexiones con otras materias que posibiliten el desarrollo de proyectos y actividades STEM.

Finalmente, Carles Lindín y colaboradores (pp. 91-108) describen algunas de las acciones realizadas en el marco del proyecto Erasmus+: "Standardization of STEM and Coding Trainings".



Primero, nos presentan la propuesta que se realiza desde la administración autonómica catalana para el fomento de la educación STREAM. A continuación, reflexionan sobre las oportunidades que ofrece usar el modelo 5E tanto para la estructuración de programas de formación como en el desarrollo de procesos de instrucción orientado al desarrollo de propuestas STREAM. Por último, nos muestran tres ejemplos de actividades para diferentes etapas (infantil, primaria y secundaria) estructuradas a partir de dicho modelo, las cuales permiten reconocer recursos, preguntas y acciones que puede considerar el docente en el desarrollo de cada una de las fases (Entusiasmarse/involucrar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar) en propuestas educativas STREAM.

Esperamos que las contribuciones de este monográfico al discutir aspectos actuales sobre cómo se está desarrollando la educación STEM, mostrar experiencias implementadas y analizar resultados favorables y aspectos por mejorar, sean de ayuda para docentes, investigadores y otros agentes involucrados en el fomento de programas y proyectos educativos, en el establecimiento de líneas de trabajo futuro que promuevan el diseño, gestión, evaluación e investigación de la educación STEM.

Referencias

- Anderson, J. y Li, Y. (Eds.). (2020). *Integrated approaches to STEM education: An international perspective*. Springer Nature.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Consejo de la Unión Europea (Ed.) (2018). *Recomendación del consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente*. <https://bit.ly/3epV571>
- López, V., Couso, D. y Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. *Revista de Educación a Distancia*, 20(62), 1-29. <http://dx.doi.org/10.6018/red.410011>