

Las Tecnologías Emergentes como recurso didáctico en la Educación STEM



Por Alicia Palacios Ortegaⁱ, Virginia Pascual Lópezⁱⁱ y Daniel Moreno
Mediavillaⁱⁱⁱ
Facultad de Educación.
Universidad Internacional de La Rioja

Palabras clave: BORDON, educación STEM, tecnologías emergentes, enseñanza de las ciencias

Publicado el 7 de Abril de 2023

En los últimos años, a pesar de que la ciencia y la tecnología están cada vez más presentes en el día a día, la desmotivación por el aprendizaje científico sigue siendo evidente (OCDE, 2019). El desafío que este hecho plantea a la enseñanza de las ciencias hace que estén surgiendo diversos enfoques pedagógicos para intentar dar respuesta a esta necesidad de cambio. Uno de ellos, el enfoque STEM (acrónimo que hace referencia a ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) parte de una enseñanza de las ciencias integradora, donde las diferentes disciplinas se articulan para propiciar aprendizajes contextualizados. Además, la educación STEM proporciona un aprendizaje activo y competencial, ya que permite el aprendizaje de contenidos, a la par que permite el desarrollo de habilidades como son la observación, la generación de hipótesis, la resolución de problemas tras la interpretación de hechos, la reflexión crítica y la difusión de conclusiones, todas ellas relacionadas íntimamente con el trabajo científico, y por ende, con la competencia científica.

La puesta en marcha en el aula de este enfoque integrador es compleja, ya no solo por la dificultad que entraña el diseño de actividades contextualizadas

multidisciplinares, si no por la necesidad de desarrollar dichas actividades de forma análoga a como se realizan en los ambientes profesionales de estas disciplinas (Osborne, 2014; Vasquez et al., 2013). Proporcionar este tipo de ambientes de manera física en un centro escolar es muy difícil, pero son indispensables, ya que son la base para el aprendizaje de los procesos de la ciencia, y, por tanto, permiten conseguir los objetivos de enseñanza y fomentar el pensamiento crítico, imprescindibles para alcanzar el aprendizaje competencial que persigue dicho enfoque.

Para ello, las tecnologías emergentes tienen un papel crucial en la enseñanza de las ciencias. Ya no solo porque permiten crear escenarios para el aprendizaje de situaciones complejas, también porque despiertan el interés y motivación del alumnado, facilitando y enriqueciendo la educación científica (Oliveira et al., 2019). Y, aunque pueden presentar dificultades para la implementación en el aula, no solo derivadas de la dotación material, sino también del propio uso pedagógico de la misma (Napal y Zudaire, 2019); son numerosas sus ventajas para el enfoque STEM. De hecho, debido al crecimiento exponencial de recursos didácticos disponibles son numerosas las investigaciones que se centran en el análisis de los mismos, y recogen como principales ventajas los siguientes puntos:

“(a) permiten la experimentación con fenómenos naturales y tecnológicos mediante la observación, manipulación, recogida y análisis de datos; (b) la elaboración de modelos científicos y matemáticos, y la interacción con representaciones virtuales de entidades abstractas; (c) la argumentación y comunicación de soluciones científicas, matemáticas y tecnológicas, así como la evaluación de pruebas y argumentos aportados por los demás; (d) la alfabetización digital (...); (e) el pensamiento computacional” (López et al., 2020, p.29).

Algunos de los recursos tecnológicos que se asocian con la enseñanza STEM son: las simulaciones o laboratorios virtuales, los *makerspaces*, la robótica, las tecnologías analíticas, la realidad virtual, la inteligencia artificial y el internet de las cosas.

Existen numerosas simulaciones o laboratorios virtuales a los que podemos acceder hoy en día de manera gratuita, y que abarcan un sinfín de contenidos científicos. Si seguimos la definición de De Jong y Van Joolingen (1998), que los presenta como aplicaciones interactivas que muestran el desarrollo de un fenómeno, podremos entender los beneficios que presenta su uso para la enseñanza de las ciencias: no solo permiten una enseñanza contextualizada, también muestra una visión de la ciencia distinta, como proceso y no como una mera acumulación de leyes y teorías (Alabdulhadi y Faisal, 2020). Además, permiten utilizarse tantas veces como se quiera para poder entender bien el fenómeno, contribuyendo a la atención a la diversidad, a la par que pueden ser usadas por un gran número de alumnos en el tiempo y espacio que ellos quieran.

A pesar de que los *makerspaces*, la robótica, las tecnologías analíticas, la realidad virtual, la inteligencia artificial y el internet de las cosas empiezan a ser una realidad en el aula, su implantación no está tan generalizada como lo están las simulaciones o laboratorios virtuales. De ahí que la oferta que hay de ellos sea más reducida, aunque previsiblemente, seguirá un crecimiento exponencial en los próximos años si se quiere alcanzar los objetivos propuestos por el Informe *Horizon Report: K-12 Edition* (Freeman et al., 2017).

Tanto la realidad aumentada como la realidad virtual permiten comprender conceptos abstractos mediante la experimentación en primera persona de algún fenómeno natural (Zhang y Wang, 2021), acción indispensable para desarrollar la competencia científica y, por tanto, imprescindible para la enseñanza integradora que se propone mediante el enfoque STEM. Además, para dicho enfoque, el pensamiento computacional también es uno de los puntos clave, de ahí que la robótica en el aula cobre un especial sentido, ya que permite desarrollarlo de manera sencilla (Leonard et al., 2016). Los *makerspaces*, la inteligencia artificial, así como el internet de las cosas, son recursos transversales, que ayudarán a la aplicación de las actividades STEM, en el sentido de que permiten la colaboración y propician la creatividad, ayudan a la autorregulación del aprendizaje mediante la evaluación del progreso del alumno y a realizar tareas administrativas (Freeman et al., 2017).

Afortunadamente, el acceso del mundo educativo a la tecnología es mayor, y esto hace que, junto al desarrollo tecnológico, el abanico de herramientas tecnológicas educativas que se brinda también aumente. Pero no hay que perder de vista, que las tecnologías emergentes por sí solas no producen un aprendizaje significativo, es la manera en la que el docente lo implementa en el aula lo que determina el éxito de dicho aprendizaje. Por ello, en los próximos años, se espera que aumente el número de investigaciones relacionadas con cómo la implementación de estas herramientas que facilitan la enseñanza STEM mejoran el aprendizaje del estudiante y, por consiguiente, mejoran la motivación de estos por las ciencias. En este sentido, en el número 4, volumen 74 de la revista BORDON, se presenta un monográfico sobre STEM y nuevas tecnologías en el que se realiza una aproximación al uso de tecnologías emergentes en la educación STEM para la mejora de la educación científica (<https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/issue/view/4355>).

Referencias bibliográficas:

- Alabdulhadi, A., y Faisal, M. (2020). Systematic literature review of STEM self-study related ITSs. *Education and Information Technologies*, 26, 1549–158. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10315-z>
- De Jong, T., y Van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179–201. <https://doi.org/10.2307/1170753>
- European Commission. (2019). *2º Survey of schools: ICT in education. Benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools*.
- Freeman, A., Adams, S., Cummins, M., Davis, A., y Hall, C. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K–12 Edition*. The New Media Consortium.
- Leonard, J., Buss A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O., Hubert, T., y Almughyirah, S. (2016). Using robotics and game design to enhance children's self-efficacy, STEM attitudes, and computational thinking skills. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 860-876. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9628-2>
- López, V., Couso, D., y Simarro, C. (2020) Educación STEM en y para un mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista de Educación a Distancia*, 62(20), 20-29. <http://dx.doi.org/10.6018/red.410011>

- Napal, M., y Zudaire, M.I. (2019) *STEM. La enseñanza de las ciencias en la actualidad*. Dextra
- OECD (2019), *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Oliveira, A., Behnagh, R., Ni, L., Mohsinah, A.A., Burgess, K.J., y Guo, L. (2019). Emerging technologies as pedagogical tools for teaching and learning science: A literature review. *Hum Behav & Emerg Tech*, 1, 149–160. <https://doi.org/10.1002/hbe2.141>
- Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 177–196. <http://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1>
- Vasquez, J. A., Sneider, C., y Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials, grades 3-8: integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Heinemann
- Zhang, W., y Wang, Z. (2021). Teoría y práctica de VR/AR en educación científica K-12: una revisión sistemática. *Sustainability*, 13, 12646. <https://doi.org/10.3390/su132212646>

Cómo citar esta entrada:

Palacios, Alicia, Pascual, Virginia, Moreno, Daniel. (2023). Las Tecnologías Emergentes como recurso didáctico en la Educación STEM. *Aula Magna 2.0* [Blog]. <https://cuedespyd.hypotheses.org/12900>

ⁱ Doctora en Bioquímica por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Actualmente es Directora del Máster Universitario en Didáctica de la Física y la Química en Enseñanza Secundaria y Bachillerato de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). Es miembro del Grupo de investigación DIMACE (Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales de UNIR). Sus principales líneas de investigación se centran en analizar y evaluar recursos didácticos, entornos online, competencias docentes, diseño e implementación de experiencias en el ámbito de las ciencias.

ⁱⁱ Doctora europea en Biología Vegetal por la Universidad de Málaga (UMA). Actualmente es Directora del Máster Universitario en Didáctica de la Biología y la Geología en Enseñanza Secundaria y Bachillerato de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). Es miembro del Grupo de investigación DIMACE (Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales de UNIR). Sus principales líneas de investigación se centran en analizar y evaluar recursos didácticos, entornos online, competencias docentes, diseño e implementación de experiencias en el ámbito de las ciencias.

ⁱⁱⁱ Doctor europeo en Química por la Universidad de Burgos (UBU). Actualmente es Coordinador de Área de Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales en la Facultad de Educación de la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR). Es miembro del Grupo de investigación DIMACE (Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales de UNIR). Sus principales líneas de investigación se centran en analizar y evaluar recursos didácticos, entornos online, competencias docentes, diseño e implementación de experiencias en el ámbito de las ciencias.