

Editorial

Tecnologías de hoy: perspectivas y desafíos de la educación en la era digital.

Homenaje a los 25 años de creación de la maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación

Luis Bayardo Sanabria Rodríguez¹

Los avances en las tecnologías de la información y los estudios en torno a su incorporación en la educación están generando un campo de interés en el que muchos investigadores, de diferentes sectores sociales, se preocupan por reconocer sus ventajas y su relación con el entorno. Es precisamente el uso responsable de la tecnología un factor clave para mejorar nuestro estilo de vida. El internet de las cosas, por ejemplo, nos incluye en un escenario donde la información que se detecta del entorno es la fuente para tomar decisiones. El rastreo de información de los procesos cognitivos en el ser humano nos ha llevado a cambiar de paradigma. Estamos pasando de la era de la información computacional, en la que se enfatiza en el análisis del flujo de información, a la era promisoría de la cognición computacional, que se ocupa del modelamiento de los procesos que suceden en el cerebro (Wang, 2009). Al respecto, Gershman, Horvitz y Tenenbaum (2015) sostienen que el auge de campos tan complejos como la inteligencia artificial, la ciencia cognitiva y la neurociencia ha propiciado la emergencia de miradas interdisciplinarias sobre la percepción, el aprendizaje y la toma de decisiones.

Diferentes estudios dan cuenta de que los ambientes de aprendizaje apoyados computacionalmente favorecen las capacidades metacognitivas y de autorregulación, por cuanto facilitan en el estudiante el desarrollo de su autonomía para aprender (Azevedo, 2005; Sanabria, Ibáñez y Quintero, 2011; Sanabria, Ibáñez y Valencia, 2015; Scholl, 2009). Por otro lado, no hay duda alguna de que las tecnologías digitales transforman cada día la escuela y los procesos de enseñanza y aprendizaje. La rápida expansión de la Internet en el mundo está generando una variada oferta de programas de aprendizaje en línea y se constituye, de esta

¹ Doctor en Educación área Educación Ciencias Naturales. Coordinador Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional.
lubsan@pedagogica.edu.co

forma, en una plataforma potencial para adelantar procesos formativos a nivel formal, no formal e informal (Nguyen, 2015; McWhorter, Delello y Roberts, 2016).

En este ámbito de conocimiento, la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, que hoy cumple el primer cuarto de siglo, se ha preocupado por el estudio de los procesos cognitivos, metacognitivos, motivacionales y comportamentales, para modelar computacionalmente estrategias didácticas que sirvan como escenarios de aprendizaje para la formación de sus estudiantes. Además, el trabajo investigativo llevado a cabo durante estos 25 años ha direccionado el uso de estos escenarios al estudio de la autonomía del aprendizaje en temas como la metacognición, la autorregulación, los agentes pedagógicos y la colaboración en el aprendizaje.

Desde esta perspectiva, el interés de realizar este dossier se enfoca en la visualización de investigaciones y reflexiones sobre la utilización de tecnologías digitales en procesos de aprendizaje. Lo anterior nos permite pensar en la manera de contribuir, desde el campo experimental en educación, a la incorporación de la tecnología en la educación en ciencias y matemáticas, entre otras, con el propósito de encontrar nuevos modelos que mejoren las condiciones de aprendizaje y generen estrategias que se adapten a las necesidades de nuestros estudiantes, con el fin de afrontar los problemas educativos que abren los nuevos retos de la educación del futuro.

La invitación a la lectura de este número se centra en reconocer un escenario diverso que contribuye a la reflexión frente a las posibilidades de actuación en un campo de estudio tan complejo como el que constituye la educación en ciencias experimentales, matemáticas y tecnologías. De esta manera, el contexto presentado en torno a las posibilidades de articulación de la tecnología con otros campos de conocimiento surge de la lectura de cuatro artículos que componen este dossier:

- “Ecología para la formación inicial de profesores a partir de los *affordances* de las TIC”, presenta un panorama del desarrollo de competencias desde la articulación entre las tecnologías de la información y la comunicación, y los procesos de formación inicial del profesorado. Especial papel desempeñan en esta integración los conceptos de *affordances* y ecologías del aprendizaje, sobre los cuales pueden construirse propuestas de enseñanza y aprendizaje más próximas a la integración entre educación y tecnología. Ante preguntas como ¿cuáles son los avances en materia de construcción de políticas y estándares en torno al desarrollo de competencias tic en la formación de docentes? y ¿de qué forma pueden aprovecharse los *affordances* o potencialidades de las tic para actualizar y hacer más pertinentes los procesos de formación inicial de profesores en el desarrollo de sus competencias para integrar las tic en la educación? se propone un análisis de las políticas en la formación inicial de profesores en tic y una reflexión sobre los desafíos

de dichos programas, particularmente en cuanto a la integración de la tecnología, la pedagogía y la ciencia.

- “Efecto diferencial de un andamiaje metacognitivo sobre la autorregulación y el logro de aprendizaje en un ambiente combinado” revela los resultados de una investigación que tiene como propósito examinar los efectos de un andamiaje metacognitivo Amadís y el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC), el logro de aprendizaje y la capacidad autorreguladora en estudiantes de seis cursos de grado décimo en un colegio público de Bogotá. Metodológicamente se propone en tres cursos la interacción con un ambiente combinado que contenía un andamiaje metacognitivo Amadís, frente a los otros tres cursos que manejaban un ambiente combinado sin el andamiaje metacognitivo, en todos abordando una temática de física. Los resultados demostraron que aquellos estudiantes que interactuaron con el andamiaje metacognitivo presentaron logros significativamente mayores con respecto a los que no lo utilizaron.
- “Modelamiento pedagógico de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)” constituye una reflexión sobre los desarrollos de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional en lo referente al diseño de AVA desde los modelamientos cognitivo, tecnológico, comunicativo y pedagógico. En esta propuesta se enfatizan los procesos de formación inicial de docentes y de actualización de profesores en ejercicio, particularmente en la toma de decisiones frente a la virtualización y el diseño de situaciones educativas mediadas por TIC.
- “Aprendizagem criativa na construção de jogos digitais: uma proposta educativa no ensino de ciências para crianças” presenta una interesante propuesta didáctica centrada en la creación de juegos digitales para estudiantes de quinto año, en una escuela pública del Brasil. La temática que se aborda para el desarrollo del juego digital es la energía, desarrollando una reflexión crítica frente al construccionismo, el aprendizaje creativo, la alfabetización científica y digital, al igual que el desarrollo de ambientes de aprendizaje que favorezcan la creatividad. El potencial pedagógico de esta propuesta se centra en propiciar una articulación entre la realidad social y el ambiente escolar a través de los juegos digitales.

La diversidad de temas que conforman este número nos permite ahondar en aspectos particulares de la enseñanza y el aprendizaje de la educación en ciencias experimentales, matemáticas y tecnologías, que se evidencian a partir de la lectura de los siguientes artículos:



- “Factores afectivos y cognitivos en el aprendizaje de los cambios físicos y químicos de la materia en alumnos de educación secundaria” tiene por objeto identificar las ideas previas que poseen dos grupos de alumnos de educación secundaria sobre los cambios físicos y químicos, reconociendo las emociones y autoeficacia en torno al aprendizaje de las reacciones químicas. La importancia de determinar las ideas o concepciones alternativas sobre contenidos científicos y su relación con el componente afectivo ha permitido consolidar una línea de investigación desde la cual se promueve el diseño de actividades que tienen como propósito la asimilación de conceptos científicos, en especial la diferenciación entre los cambios físicos y los químicos, y potenciar tanto las emociones positivas como las creencias de autoeficacia necesarias para el aprendizaje de la física y la química.
- “Investigaciones en Colombia sobre libros de texto de química: análisis documental” revela las tendencias de investigación en libros de texto de química en Colombia, a través del desarrollo de un análisis de contenido. Los resultados permiten reconocer las tendencias de las investigaciones sobre libros de texto de química en educación media y universitaria en Colombia, con el fin de compararlas con las categorías del contexto internacional. Se revela un énfasis en el abordaje de conceptos químicos, análisis histórico-epistemológicos, estudios sobre errores conceptuales, imágenes distorsionadas de la química y falta de relación entre lo metadisciplinar y lo interdisciplinar.
- “¿Cursar un posgrado en educación en ciencias mejora la enseñanza?” presenta una reflexión sobre la influencia del estudio de las carreras de maestría en educación en el desempeño profesional del docente en Argentina. Para ello los autores indagaron sobre el tipo de prácticas que adelantan los docentes y su modificación a lo largo del tiempo y resaltan las transformaciones que ellos atribuyen a la realización de estudios de posgrado. Asimismo, las observaciones de clases y el conocimiento declarativo permitieron reconocer entre las ventajas de este tipo de formación, el desarrollo de las habilidades investigativas en educación.
- “Estado del arte: tendencias en la enseñanza de la física cuántica entre 1986 y 2016” pretende establecer las tendencias más importantes en el estado del arte de la enseñanza de la física cuántica. Para cumplir este propósito, el autor retoma los principios metodológicos del enfoque cualitativo-interpretativo-hermenéutico, y encuentra un denominador común en las tendencias analizadas, que se resume en la necesidad de proponer alternativas que enfoquen las explicaciones hacia el uso de analogías, representaciones y modelos, con el fin de evitar el empleo de generalizaciones acríticas y el manejo arbitrario de algoritmos.

- “Un juego como estrategia de educación ambiental sobre la biodiversidad de Colombia” señala la manera en que estudiantes de diferentes instituciones educativas de carácter rural y urbano de la región de Bogotá y Cundinamarca identifican y manifiestan cierto sentimiento de afecto por la fauna nativa colombiana, a través de un juego educativo. El desarrollo de este tipo de estrategias en educación ambiental permite a los estudiantes identificar determinados animales nativos y no nativos de diferentes regiones del país, trascendiendo su valoración biológica o ecológica. Esto se convierte en un desafío para el estudio de la biodiversidad y un antecedente en la educación hacia la conservación y la protección de todas las formas de vida. Los resultados posteriores a la implementación del juego corroboran una identificación mayoritaria de la fauna no nativa con respecto a la nativa, en los estudiantes que participaron en la investigación.
- “O processo de elaboração de peças de teatro científico na formação inicial de professores de química” tiene por objeto promover la formación de profesores a través de la construcción de piezas de teatro que contribuyen a la divulgación de la ciencia y el trabajo del científico. La pregunta sobre la cual se construye la propuesta de intervención se centra en reconocer cuáles son las posibles etapas, caminos o recorrido formativo para elaborar una actividad de teatro científico que permita articular informaciones de la ciencia en el contexto escolar. Para responder este cuestionamiento el autor brinda especial atención a la propuesta metodológica, que parte de un análisis textual discursivo al diario de campo del investigador. El resultado son tres categorías de análisis: las reuniones formativas, el experimento y los accesorios.
- “Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula” constituye un referente interesante para profesores en formación inicial y docentes en ejercicio, sobre algunas definiciones de las actividades prácticas de laboratorio, sus diferencias con los trabajos prácticos de laboratorio y las implicaciones que tiene su abordaje en el campo de la didáctica de las ciencias naturales. Para ello, la autora analiza la importancia de las actividades prácticas de laboratorio y expone la necesidad de promoverlas a partir del modelo de indagación en el aula, con el fin de favorecer la comprensión, la problematización y la reflexión sobre el tema de estudio.

La invitación a la lectura de este número, en el que se hace un homenaje a la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional con la presentación de cuatro artículos en los que se hacen propuestas de formación en el campo de la educación tecnológica, que trascienden la mirada técnico-instrumental con lo cual se amplía el panorama de la interdisciplinariedad. Los artículos que completan este número

presentan reflexiones complejas sobre la afectividad en la educación científica, los libros de texto en la didáctica de la Química, las transformaciones a nivel profesional que se pueden acreditar a los estudios posgraduales, el estado del arte de la mecánica cuántica en los últimos diez años, además de la importancia de reconocer el sentido de adelantar actividades prácticas de laboratorio.

Referencias

- Azevedo, R. (2005). Computer environments as metacognitive tools for enhancing learning. *Educational Psychologist*, 40(4), 193-197.
- Gershman, S. J., Horvitz, E. J. y Tenenbaum, J. B. (2015). Computational rationality: A converging paradigm for intelligence in brains, minds, and machines. *Science*, 349, 273-278.
- McWhorter, R. R., Delello, J. A. y Roberts, P. (2016). Giving back: Engaging online business students through academic service learning. *Journal of Online Interactive Learning*, 14(2), 80-99.
- Nguyen, T. (2015). The effectiveness of online learning: Beyond no significant difference and future horizons. *Journal of Online Learning and Teaching*, 11(2), 309-319.
- Sanabria, L., Ibáñez, J. y Quintero, V. (2011). *Nivelación en el aprendizaje de las matemáticas a través de un sistema de autorregulación en un ambiente b-learning*. Informe de Investigación dte-259-11. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Sanabria, L., Ibáñez, J. y Valencia, N. (2015). Ambiente metacognitivo digital para apoyar el aprendizaje de las matemáticas. *Papeles*, 7(14), 42-54.
- Scholl, P. Benz, B., Böhnstedt, D., Rensing, C., Schmitz, B. y Steinmetz, R. (2009). Implementation and evaluation of a tool for setting goals in self-regulated learning with web resources. En U. Cress, V. Dimitrova y M. Specht (eds.), *Learning in the Synergy of Multiple Disciplines*. 4th European Conference on Technology Enhanced Learning, (pp. 521-534). Berlín: Springer-Verlag.
- Wang, Y. (2009). On Cognitive Computing. *International Journal of Software Science and Computational Intelligence*, 1(3), 1-15.