DESARROLLO DEL PENSAMIENTO TECNOLÓGICO MEDIADO POR TECNOLOGÍAS EXPONENCIALES: EL MODELADO DIGITAL Y LA IMPRESIÓN 3D

Development of Technological Thinking Mediated by Exponential Technologies: Digital Modeling and 3D Printing

Carlos Hernán Cortés Gil [80]
Juana Yadira Martín Perico [81]
Oscar Leonardo Acero Ordóñez [82]

RESUMEN

Los niños y jóvenes que hoy se forman interactúan con una diversidad de tecnología que avanza a un ritmo acelerado, lo que exige que aprendan de forma flexible y se adapten constantemente, buscando el desarrollo del pensamiento crítico, encaminado a la selección y uso acertado de estas tecnologías, así como desarrollar competencias digitales que les permitan desenvolverse en entornos académicos. En este sentido, el presente estudio se centró en la implementación de una propuesta pedagógica para el desarrollo del pensamiento tecnológico con la integración del modelado digital e impresión 3D, implementado con 240 estudiantes de educación media, de 4 instituciones, entre públicas y privadas. El diseño metodológico del estudio fue de tipo explicativo, con enfoque paralelo convergente y método mixto aprobado por el comité de integralidad científica de la Universidad Santo Tomás, Bogotá. Como resultados, es posible destacar la caracterización del uso de las tecnologías exponenciales como recurso pedagógico y didáctico, mostrando su aporte en la estructuración del pensamiento tecnológico; la construcción de una propuesta pedagógica para desarrollar el pensamiento tecnológico en los estudiantes de educación media con la integración del modelado digital e impresión 3D como mediación; la validación de la propuesta desde lo teórico y práctico, brindando alternativas para la integración de tecnologías exponenciales en los ambientes de aprendizaje actuales, potenciando las competencias para el siglo XXI.

PALABRAS CLAVE: didáctica, tecnologías exponenciales, simulación, impresión tridimensional, ruta metodológica.

[80] Doctor en educación, docente de la Secretaría Distrital de Educación. Departamento de tecnología, correo: carloscortesg@usantotomas.edu.co, CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000783382, Orcid: https://orcid.org/0000-0003-2886-1171

[81] Doctora en educación, docente investigadora el doctorado en educación y de la dirección de Ciencias básicas de la Universidad Santo Tomás, Correo juanamartin@gusta.edu.com, CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000440230,Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5416-1393

[82] Doctor en educación, docente investigador del doctorado en educación de la Universidad Santo Tomás, correo:oscaracero@usta.edu.co, CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001341647, Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8474-1660

ABSTRACT

The children and youth currently in training interact with a vast diversity of technology advancing at an accelerated pace. This requires them to learn flexibly and constantly adapt to new tools to develop critical thinking, enabling them to select and use these technologies effectively. Furthermore, they must develop digital competencies to navigate academic and, eventually, professional environments in the future. In this regard, the present study focused on implementing a pedagogical proposal for developing technological thinking through the integration of digital modeling and 3D printing, involving 240 high school students from four public and private institutions. The study's methodological design was explanatory, utilizing a parallel convergent approach and a mixed method approved by the Scientific Integrity Committee of Santo Tomás University, Bogotá. Among the most relevant results, the first highlight is the characterization of exponential technologies as a pedagogical and didactic resource, demonstrating their contribution to structuring technological thinking. Secondly, the construction of a pedagogical proposal to develop technological thinking in high school students with the integration of digital modeling and 3D printing as a mediation tool. Thirdly, the theoretical and practical validation of the proposal, providing an alternative for teachers and students to integrate exponential technologies into current learning environments, thereby enhancing 21st-century skills. The implementation is scalable to other educational levels, such as undergraduate programs.

KEYWORDS: didactics, exponential technologies, simulation, three-dimensional printing, methodological pathway.

INTRODUCCIÓN

En un contexto marcado por el avance acelerado de la inteligencia artificial, la robótica, la analítica de datos y la automatización, se hace necesario que las instituciones educativas preparen de manera efectiva a los docentes. Aunque estos reciben formación en tecnología, aún enfrentan dificultades para adaptarse a los cambios vertiginosos y a las nuevas exigencias del entorno. En este sentido, la ausencia de competencias digitales y de pensamiento tecnológico amplía la brecha entre el contexto actual y los estudiantes en formación, limitando su capacidad para integrarse a entornos productivos altamente tecnificados. Esto puede restringir su competitividad, disminuir sus oportunidades de innovación y afectar su inserción profesional, así como su participación en las transformaciones sociales y económicas contemporáneas (Apella, 2022).

Frente a este panorama, las tecnologías exponenciales emergen como una alternativa educativa pertinente, al posibilitar experiencias de aprendizaje más dinámicas, interactivas y contextualizadas (Caballero, 2020). Estas tecnologías no solo facilitan la apropiación de conocimientos, sino que también potencian el pensamiento crítico, creativo y tecnológico, promoviendo en los estudiantes una transición desde el consumo hacia la creación de tecnología. De este modo, se favorece el desarrollo de capacidades para diseñar, prototipar y resolver problemas situados en contextos reales.

Entre estas tecnologías, el modelado digital y la impresión 3D han demostrado un aporte significativo al desarrollo del pensamiento tecnológico. Estas herramientas permiten transformar ideas abstractas en representaciones concretas mediante procesos de diseño, simulación y materialización (Leguizamón, 2021). Asimismo, fortalecen la comprensión de la lógica estructural, el análisis del funcionamiento de los objetos y la resolución de problemas, al tiempo que desarrollan habilidades como la visualización espacial, la interacción creativa, en la interacción humano-máquina, y la toma de decisiones basada en evidencia. En conjunto, estas competencias impulsan una mentalidad innovadora, exploratoria y orientada a la construcción de soluciones tecnológicas.

En virtud de lo anterior, el presente estudio fundamenta una propuesta pedagógica orientada al desarrollo del pensamiento tecnológico en estudiantes de educación media. Dicha propuesta fue implementada en cuatro instituciones educativas de Bogotá y contó con la participación de 285 estudiantes.

HALLAZGOS O RESULTADOS

La ruta de aprendizaje se fundamenta en cuatro pilares: pensamiento tecnológico, estructuras de pensamiento, tecnologías exponenciales y fabricación 3D. Se articula en seis etapas que van desde la problematización hasta la evaluación. Tras la validación con 40 especialistas, se determinó que el enfoque debía centrarse en competencias del siglo XXI, especialmente la resolución de problemas y la creatividad. La fase experimental, desarrollada con 240 estudiantes de cuatro instituciones en Bogotá, evidenció que el grupo intervenido superó al de control, particularmente en las etapas de diseño y materialización. Esto se reflejó en la creación de soluciones concretas, como canecas inteligentes y sistemas de asistencia robótica, demostrando un impacto directo en la capacidad de innovación estudiantil.

La ruta se estructura en seis fases: (1) problematización, donde se identifican las características del problema y se plantean soluciones desde un enfoque tecnológico, promoviendo el trabajo colaborativo; (2) conceptualización, que implica categorizar y relacionar variables con el contexto y la teoría; (3) diseño, centrado en la proyección de soluciones mediante esbozos y modelado digital; (4) planeación, orientada a la selección de procesos, herramientas y recursos; (5) materialización, en la que se construyen prototipos mediante tecnologías digitales; y (6) evaluación, enfocada en el análisis, ajuste y optimización de resultados, promoviendo la reflexión crítica (Costa, 2019; Leguizamón, 2021; Merchán, 2021).

CONCLUSIONES

La propuesta desarrollada cuenta con una estructura metodológica clara y pertinente, que la hace adaptable a otro tipo de tecnologías exponenciales como la realidad aumentada, el corte láser, el IoT, la robótica y la inteligencia artificial, y extrapolable a otros niveles educativos como el pregrado y los posgrados, lo cual la hace pertinente como estrategia de innovación pedagógica. Este tipo de estrategias puede potenciar el desarrollo del pensamiento tecnológico, en virtud de los perfiles de formación, los recursos institucionales, los énfasis educativos y las necesidades del contexto, dadas sus características de sistematización, fácil comprensión y adaptabilidad.

Este tipo de didácticas fomenta habilidades como la programación, el diseño digital, la alfabetización de datos, la colaboración remota, el pensamiento computacional y el trabajo colaborativo, que resultan fundamentales para los entornos personales, académicos y laborales. La propuesta también es una alternativa para que los docentes puedan innovar en el aula y adaptar las didácticas emergentes a las condiciones institucionales, así como a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, para que estos puedan comprender y acoplarse a los abruptos cambios tecnológicos e ir desarrollando las competencias del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Apella, I. (2022). El cambio tecnológico y las tendencias del mercado laboral en América Latina y el Caribe: Un análisis basado en las tareas. Revista CEPAL, (137), 65–86.
- Caballero, G. Y. (2020). Fortaleciendo el pensamiento computacional y habilidades sociales mediante actividades de aprendizaje con robótica educativa en niveles escolares iniciales. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (58), 117–135. https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i58.06
- Costa, J. A. (2019). Procesos de manufactura con tecnología 3D. CTS Café.
- Leguizamón, G. M. (2021). Estudios sobre educación en tecnología y desarrollo del pensamiento tecnológico. UPTC.
- Merchán, C. A. (2021). Estudios sobre educación en tecnología y desarrollo del pensamiento tecnológico. UPTC.