

## **Andamiaje digital un puente entre la ZDP y la IA**

**Jeisson Santiago Delgado Pumalpa**

Universidad de Nariño

*Licenciatura en Informática*

*IX Semestre*

*pumalpajeisson99@gmail.com*

En los últimos años, la educación ha experimentado una transformación acelerada debido a la integración de tecnologías digitales, como la Inteligencia Artificial (IA) en las aulas. La implementación de estas herramientas no solo ha revolucionado los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que también ha ofrecido nuevas formas de apoyar a los estudiantes dentro de su Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). En el contexto de la formación docente y su aplicación en el nivel de primaria, estas tecnologías pueden actuar como un andamiaje digital, proporcionando a los estudiantes el soporte adecuado para mejorar sus habilidades y conocimientos. Este artículo explora cómo el andamiaje digital, facilitado por la IA, se puede aplicar en el desarrollo de competencias clave, como el pensamiento computacional en estudiantes de primaria, basándose en experiencias de práctica docente.

La Zona de Desarrollo Próximo, propuesta por Lev Vygotsky, se define como la distancia entre lo que un estudiante puede lograr por sí solo y lo que puede alcanzar con la ayuda de un mentor o guía. Tradicionalmente, esta guía ha sido proporcionada por el docente, pero con el avance de la tecnología, se puede ampliar mediante el uso de IA. Las

herramientas basadas en IA permiten ofrecer un soporte personalizado a cada estudiante, ajustando las tareas y proporcionando retroalimentación en tiempo real, lo que facilita el aprendizaje de conceptos complejos.

En este sentido:

... the integration of artificial intelligence (AI) in education presents a promising avenue for transforming the learning landscape. The potential benefits, such as personalized learning experiences, improved educator training, and enhanced support for students with learning difficulties, underscore the positive impact that AI can have on educational outcomes (Abou et al., 2024, p. 13).

El andamiaje pedagógico se refiere a los apoyos que se ofrecen al estudiante para facilitar su proceso de aprendizaje, ajustándolos conforme el alumno progresa. En la educación primaria, el uso de andamiaje digital mediado por IA ha demostrado ser especialmente efectivo para personalizar este apoyo. Las plataformas educativas con IA pueden adaptar la dificultad de las tareas a las capacidades individuales de cada estudiante, ofreciendo actividades que se encuentren dentro de su Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y que optimicen su aprendizaje.

Por ejemplo, aplicaciones como Code.org y Scratch en clases de programación permiten a los estudiantes explorar algoritmos mediante bloques de código, mientras que la IA identifica y adapta las tareas según sus necesidades, facilitando así la comprensión progresiva de conceptos básicos. Además, asistentes virtuales como Duolingo y Khan Academy utilizan IA

para personalizar lecciones, ajustando el contenido y ritmo de cada estudiante y proporcionando retroalimentación inmediata. Esto permite a los alumnos avanzar de forma autónoma y efectiva, adaptando continuamente el aprendizaje a sus propias necesidades.

Además, la IA también se aplica en evaluaciones automatizadas y personalizadas, que permiten un seguimiento en tiempo real del progreso estudiantil. Estas evaluaciones no solo ayudan al docente a identificar áreas de mejora para cada alumno, sino que también ajustan la dificultad de los exámenes de acuerdo con sus habilidades, proporcionando un enfoque de aprendizaje adaptativo que beneficia tanto al estudiante como al profesor.

Por ejemplo, en una clase de informática en primaria, se puede utilizar un software de programación que guíe a los estudiantes paso a paso en la creación de algoritmos simples. La IA puede identificar áreas donde los estudiantes presentan dificultades y ajustar los ejercicios para reforzar esos conceptos. Esta adaptabilidad es especialmente importante en aulas donde los estudiantes presentan niveles de conocimiento muy variados.

Sin embargo:

... hay algunas tareas educativas donde la Inteligencia Artificial puede tener un impacto claro. Una de esas tareas es la evaluación en sus diversas formas. En los sistemas convencionales de tutoría inteligente, un componente central lo constituye un modelo de estudiante que mantiene información sobre el estado actual del alumno y que, en base al modelo de estudiante, trata de inferir

posibles obstáculos en la forma que tiene un estudiante de entender un campo que está aprendiendo. (Tuomi, 2018, p. 20).

Uno de los mayores obstáculos para la integración efectiva del andamiaje digital es la falta de recursos tecnológicos adecuados en muchas instituciones educativas en escuelas primarias, especialmente en contextos rurales o desfavorecidos, es común encontrar limitaciones en cuanto a la disponibilidad de dispositivos y conexión a internet, esto puede restringir el uso de tecnologías basadas en IA, que dependen de una infraestructura tecnológica estable.

Además de los recursos, la formación de los docentes es crucial para la implementación exitosa de estas herramientas, muchos maestros en formación o en ejercicio no están completamente familiarizados con las tecnologías de IA o las plataformas de aprendizaje adaptativo, lo que puede generar resistencia al cambio en la capacitación continua y el apoyo institucional son necesarios para superar esta barrera, permitiendo que los docentes se sientan más seguros al utilizar estas tecnologías en el aula.

De hecho:

In effect, now is the time for universities to rethink their function and pedagogical models and their future relation with AI solutions and their owners. Furthermore, institutions of higher education see ahead the vast register of possibilities and challenges opened by the opportunity to embrace AI in teaching and learning (Popenici y Kerr, 2017, p. 11).

A pesar de los desafíos mencionados, el uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación primaria ofrece oportunidades significativas, una de sus mayores ventajas es la capacidad de personalizar el aprendizaje, cada estudiante tiene su propio ritmo y estilo de aprendizaje, y la IA permite adaptar los contenidos y actividades a las necesidades individuales, facilitando un aprendizaje más efectivo y menos frustrante.

En relación con esto, es importante mencionar que:

... The use of AI in education offers many exciting prospects, but there are also challenges that must be addressed in order to guarantee fair access to technology. Through responsible and deliberate use of AI, educators can establish inclusive learning environments that equip students with the skills they need to thrive in the digital age.

This study examined the incorporation of AI technologies into the flipped classroom framework, building upon the fundamental knowledge of flipped classrooms and AI in education. It talks about how AI can be used to personalise content, evaluate students' progress, and create engaging learning environments (Ray y Sikdar, 2024, p. 176).

Además, en el ámbito del pensamiento computacional, las herramientas basadas en IA son clave para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos abstractos, como la lógica de programación y la resolución de problemas. Estas herramientas proporcionan un entorno seguro donde los estudiantes pueden experimentar, recibir retroalimentación

inmediata y aprender de manera autónoma, lo que fomenta su independencia y confianza en sus habilidades.

Durante la práctica docente, se han registrado casos exitosos de implementación de andamiaje digital en el aula. En una escuela primaria, el uso de plataformas de programación guiada resultó en una notable mejora en las habilidades de pensamiento computacional de estudiantes de distintos niveles. La inteligencia artificial integrada en estas plataformas ofrecía retroalimentación inmediata, lo que permitía a los estudiantes identificar y corregir sus errores de manera autónoma, reduciendo así la dependencia exclusiva del maestro y fomentando un aprendizaje más activo y personalizado.

Este enfoque también facilitó la enseñanza personalizada, ya que los estudiantes que progresaban más rápido podían avanzar a tareas más complejas, mientras que aquellos que necesitaban más apoyo recibían ejercicios adicionales para reforzar los conceptos básicos. El uso de IA liberó al docente para centrarse en los estudiantes que requerían atención más directa, optimizando el tiempo y los recursos en el aula.

El andamiaje digital mediado por la IA ofrece un potencial significativo para transformar (ZDP) en las escuelas primarias. Al personalizar las tareas, proporcionar retroalimentación en tiempo real y ajustar las actividades según las necesidades de los estudiantes, la IA puede actuar como un soporte crucial en el desarrollo de competencias clave como el pensamiento computacional, sin embargo, es importante reconocer los desafíos que enfrenta su implementación, como la falta de

infraestructura tecnológica y la necesidad de capacitar a los docentes.

Con una inversión adecuada en recursos y formación docente, el andamiaje digital puede convertirse en una herramienta esencial para mejorar la calidad de la educación en las escuelas primarias, ofreciendo un aprendizaje más inclusivo, personalizado y efectivo. A medida que la tecnología continúa avanzando, es probable que veamos un uso cada vez más extendido de estas herramientas, creando nuevas oportunidades para que los estudiantes desarrollen habilidades esenciales desde una edad temprana. En conclusión, el andamiaje digital transforma la forma en que enseñamos y aprendemos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abou, S., Elshaiekh, N. & AlHijji, K. (2024). Exploring the Role of Artificial Intelligence in Education: Assessing Advantages and Disadvantages for Learning Outcomes and Pedagogical Practices. *International Journal of Innovative Research in Multidisciplinary Field (IJIRMP)*, 12(4), 1000  
<https://www.ijirmps.org/papers/2024/4/231000.pdf>
- Popenici, S. & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1-15.  
<https://doi.org/10.1186/s41039-017-0066-1>
- Ray, S. & Sikdar, D. (2024). AI-Driven Flipped Classroom: Revolutionizing Education Through Digital Pedagogy. *British Journal of Education, Learning and Development Psychology*, 7(2), 169-179.  
<https://doi.org/10.52589/BJELDP-LTDJFLIH>
- Tuomi, I. (2018). The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education: Policies for the future (EUR 29442 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/12297>