Artículo

# La inteligencia artificial en la Educación: De la personalización al aprendizaje complejo-colectivo.

**La irrupción de la tecnología, con su alcance global, ha tenido un impacto profundo y acelerado, alterando los mecanismos tradicionales de autorregulación dentro de estos subgrupos sociales.**

En el ámbito social, los subgrupos interactúan de manera constante a través del intercambio de información lo que genera patrones predecibles en su formación y evolución, como destaca Iacopini et al. (2024). Estos patrones permiten un análisis detallado de la transmisión de información, la cooperación y la conformación de normas sociales. No obstante, la irrupción de la tecnología, con su alcance global, ha tenido un impacto profundo y acelerado, alterando los mecanismos tradicionales de autorregulación dentro de estos subgrupos sociales. Este cambio ha afectado tanto sus normas como sus dinámicas de cooperación, conduciendo a una aceptación colectiva de ciertos principios tecnológicos sin un cuestionamiento crítico, ya que estos se asumen como verdades absolutas. Un ejemplo de estas interconexiones entre globalización, innovación y tecnología, se observa en la evolución del consumo global. Inicialmente, la globalización fomentó una tendencia consumista en la que lo "nuevo" se valoraba por su carácter innovador. Sin embargo, ante la creciente preocupación por los impactos ambientales, la innovación comenzó a orientarse hacia prácticas más sostenibles, como la adopción de tecnologías verdes. Posteriormente, el surgimiento del concepto de "Smart" impulsó la integración de la tecnología digital, intensificando las tendencias globales, pero también incrementando de manera significativa la generación de residuos tecnológicos "obsoletos" y la proliferación de ideas que polarizaban las intenciones sociales a gran escala. En este contexto, los subgrupos sociales no fueron capaces de ajustar sus dinámicas locales de manera eficaz, lo que requirió la intervención de la investigación científica para exponer los efectos adversos de estas tendencias globales interconectadas impulsadas por la tecnología.

En la actualidad, la tendencia global hacia la "personalización" ha adquirido una relevancia notable, impulsada ahora por la inteligencia artificial (IA) y los recientes avances científicos que

**Hoy en día, no solo enfrentamos una mayor diversidad de entornos digitales, sino también una pluralidad de interpretaciones y conocimientos personalizados generados por la IA.**

subrayan los beneficios de adaptar soluciones a las características individuales, como en los casos de medicamentos o dietas personalizadas. Este enfoque ha llevado a reconsiderar si la estandarización es un método adecuado desde una perspectiva individualista. Según Chen y Pérez (2023), la incorporación de herramientas de IA en los entornos educativos no solo mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que también incrementa la eficacia y eficiencia de dichos procesos al facilitar la personalización mediante el uso de datos adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes. De manera similar, Labadze et al. (2023) destacan que los chatbots basados en IA pueden brindar apoyo inmediato a los estudiantes, respondiendo a sus consultas, proporcionando explicaciones y facilitando recursos adicionales. Estos chatbots, además, pueden actuar como asistentes virtuales para los educadores, auxiliándolos en tareas administrativas y pedagógicas. No obstante, ambos estudios señalan los desafíos asociados a la IA, tales como la confiabilidad y precisión de las respuestas generadas, así como las implicaciones éticas derivadas de su implementación en contextos educativos.

Dumont y Ready (2023) sugieren que el aprendizaje personalizado podría tener un impacto positivo en la equidad educativa, pero expresan dudas sobre si la IA es la herramienta adecuada para lograrlo. Aunque existe evidencia que respalda su eficacia en la mejora del rendimiento académico, algunos estudios indican que los beneficios para los estudiantes de

bajo rendimiento son variables, lo que en ciertos casos podría agravar las disparidades educativas. Por otro lado, en el contexto universitario, Usher y Barak (2024) muestran su preocupación por la falta de preparación de los estudiantes universitarios para desenvolverse en un entorno dominado por la IA. Consideran que los cuestionamientos éticos contra la IA se deben revisar, pues consideran obsoletos los existentes. Subrayan la importancia de que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para enfrentar estos nuevos desafíos. Por su parte, Macnamara et al. (2024) señalan que, a pesar de los múltiples beneficios de la IA, como el incremento en la eficiencia y eficacia del desempeño académico, es fundamental investigar si la dependencia excesiva de esta tecnología podría acelerar el deterioro de habilidades entre los expertos y obstaculizar el desarrollo de competencias en los estudiantes. Ellos plantean el caso de los radiólogos, quienes, si se apoyan demasiado en la IA, corren el riesgo de perder su capacidad de interpretar imágenes radiográficas de manera autónoma.

Son varios años de debate en torno a los beneficios y riesgos de la IA, lo que refleja una creciente polarización social a nivel global sobre el tema. En contraste, el sistema educativo costarricense aún se encuentra en el proceso de asimilación de la ola tecnológica previa, que introdujo herramientas como las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), la gamificación, el uso del correo electrónico, los chats y las plataformas de transmisión en vivo. Sin embargo, ahora la reciente irrupción de la IA ha planteado nuevas transformaciones en el ámbito educativo que requieren una gestión adecuada y una continua adaptación de las instituciones educativas costarricenses para poder integrar de manera eficaz estas tecnologías emergentes en sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

**El objetivo no debería ser limitarse a una única interpretación o respuesta —algo que la IA puede proporcionar fácilmente—, sino más bien desarrollar en los estudiantes la habilidad de identificar e interpretar la autoorganización de los fenómenos y su adaptabilidad en diversos contextos.**

Para ilustrar algunos de estos cambios en nuestro contexto, resulta pertinente compartir una experiencia personal: desde hace aproximadamente un año, he estado implementando el uso de la IA en el contexto educativo, y he observado de manera directa que la complejidad y toda su peculiaridad se trasladó al conocimiento básico y su interpretación. Anteriormente, nos enfrentábamos a la diversidad de entornos educativos en la red, pero el conocimiento permanecía relativamente constante, solo debíamos enseñar a nuestros estudiantes cómo escoger los entornos más confiables; hoy en día, no solo enfrentamos una mayor diversidad de entornos digitales, sino también una pluralidad de interpretaciones y conocimientos personalizados generados por la IA. Esto vino a transformar la relación entre docentes, estudiantes y el conocimiento básico.

Aunque estas observaciones son preliminares y requieren una investigación más profunda, el seguimiento cuidadoso de esa interacción entre los y las estudiantes con la IA, me llevo a identificar, el desarrollo de nuevas habilidades estratégicas orientadas a la navegación en este entorno emergente. Entre estas habilidades, destacan dos estrategias principales: la búsqueda en serie y la búsqueda en paralelo, esta última con matices de sistema complejo. El objetivo inicial era personalizar el conocimiento, asignando a los estudiantes un tema, para un docente esto resulta ser la típica tarea. Sin

embargo, la diferencia radicaba en que los estudiantes debían utilizar la IA de manera espontánea junto con las anotaciones obtenidas de un laboratorio previo. En un primer momento, el proceso de búsqueda de conocimiento básico era en serie; es decir, los estudiantes investigaban un concepto y luego otro de manera ordenada. Con la práctica, aprendieron a utilizar palabras clave y a solicitar a la IA que generara contenido, lo que les llevó a entornos más elaborados, aunque siempre alineados con las ideas del laboratorio. En una segunda etapa, las y los estudiantes desarrollaron una estrategia más compleja de búsqueda en paralelo: organizados en subgrupos, introducían palabras clave en diferentes chats de IA, recopilaban la información generada y solicitaban a la IA que realizara un resumen. Esta estrategia les permitió ampliar el contexto de sus conceptos más allá de lo abordado en el laboratorio.

La principal preocupación que surge del proceso descrito es si los estudiantes podrían reemplazar las diferentes formas de pensamiento por la habilidad de diseñar estrategias orientadas a resolver tareas a través de la IA. Normalmente, la indagación científica permite al estudiante desarrollar y aplicar el pensamiento crítico o sistémico. No obstante, en las últimas sesiones de laboratorio, se observó que los estudiantes consultaban a la IA sobre los posibles resultados antes de llevar a cabo cualquier indagación o proceso mental. Lo que evidencia una actitud negativa hacia el desarrollo de habilidades para la resolución autónoma de problemas. Kizilcec et al. (2024) señalan que uno de los principales desafíos para los educadores será distinguir entre el trabajo original de los estudiantes y las respuestas generadas por herramientas de inteligencia artificial.

El debate sobre la prohibición del uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación es un ejemplo claro de la polarización social que rodea el tema. Sin embargo, una solución más adecuada, mientras se continúa investigando sus implicaciones, podría ser utilizar la IA como una herramienta para promover el aprendizaje colectivo desde la perspectiva de sistemas complejos. El objetivo no debería ser limitarse a una única interpretación o respuesta —algo que la IA puede proporcionar fácilmente—, sino más bien desarrollar en los estudiantes la habilidad de identificar e interpretar la autoorganización de los fenómenos y su adaptabilidad en diversos contextos. Como señala Baumann et al. (2024), un mayor grado de interconexión entre variables permite aprovechar la diversidad para resolver problemas complejos de manera más eficaz. En este sentido, los docentes podrían emplear la IA en el aula para conectar variables que tradicionalmente se han considerado de forma aislada, utilizando patrones que funcionen como mecanismos reguladores del aprendizaje colectivo. Por ejemplo, se podría interrelacionar principios de química con actitudes locales, o integrar conceptos de biología y química para analizar entornos específicos. Así, la clave radica en aprovechar la IA para explorar múltiples conexiones entre disciplinas, evitando que esta se convierta en una herramienta que fomente enfoques reduccionistas y carentes de un análisis crítico en el proceso educativo.

## Referencias

Baumann, Fabian, Agnieszka Czaplicka, y Iyad Rahwan. Network Structure Shapes the Impact of Diversity in Collective Learning. Scientific Reports 14, n.º 1 (30 de enero de 2024): 2491. https://doi.org/10.1038/s41598-024-52837-3.

Chen, J. J., & Perez, C. (2023). Enhancing Assessment and Personalized Learning Through Artificial Intelligence. Childhood Education, 99(6), 72-79. https://doi.org/10.1080/00094056.2023.2282903

Dumont, H., & Ready, D. D. (2023). On the promise

of personalized learning for educational equity. Npj Science of Learning, 8(1), 26. https://doi.org/10.1038/s41539-023-00174-x

Iacopini, I., Karsai, M., & Barrat, A. (2024). The temporal dynamics of group interactions in higher-order social networks. Nature Communications, 15(1), 7391. https://doi.org/10.1038/s41467-024-50918-5

Kizilcec, R. F., Huber, E., Papanastasiou, E. C., Cram, A., Makridis, C. A., Smolansky, A., Zeivots, S., & Raduescu, C. (2024). Perceived impact of generative AI on assessments: Comparing educator and student perspectives in Australia, Cyprus, and the United States. Computers and Education: Artificial Intelligence, 7, 100269. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100269

Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: Systematic literature review. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1), 56. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1

Macnamara, B. N., Berber, I., Çavuşoğlu, M. C., Krupinski, E. A., Nallapareddy, N., Nelson, N. E., Smith, P. J., Wilson-Delfosse, A. L., & Ray, S. (2024). Does using artificial intelligence assistance accelerate skill decay and hinder skill development without performers' awareness? Cognitive Research: Principles and Implications, 9(1), 46. http://dx.doi.org/10.1186/s41235-024-00572-8

Usher, M., & Barak, M. (2024). Unpacking the role of AI ethics online education for science and engineering students. International Journal of STEM Education, 11(1), 35. https://doi.org/10.1186/s40594-024-00493-4

**Adrián Gerardo García Campos**
Licenciado en Docencia y en Currículo Especialización en la enseñanza de las Ciencias Naturales.