

Hacia una pedagogía aumentada: el papel de la IA en la personalización del aprendizaje

La personalización del aprendizaje no es solo un ideal pedagógico, sino una necesidad cada vez más evidente en un mundo diverso e interconectado



Foto: © Shutterstock / ImageFlow

Francisco José García-Peñalvo

20 de diciembre de 2024 - ⌚ 16min.

Francisco José García-Peñalvo es Catedrático de Informática y Automática. Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE), Universidad de Salamanca.

AVANCE

La personalización del aprendizaje es una necesidad pedagógica por razones obvias. Los estudiantes aprenden mejor cuando los contenidos y métodos se adaptan a sus necesidades específicas; y,

desde el punto de vista social, la personalización reduce brechas educativas y promueve la equidad en el aula. Hace tiempo que la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en un aliado para lograr que la personalización del aprendizaje deje de ser una utopía. Sin embargo, una tecnología más avanzada (la llamada inteligencia artificial generativa) ha supuesto un paso más. Gracias a los grandes modelos de lenguaje (*Large Language Models*: LLM), la IA generativa no se limita a analizar y adaptar, sino que además crea: genera textos, ejercicios, simulaciones y recursos educativos personalizados con una precisión muy superior a lo alcanzado previamente. Lo cual reporta ventajas para el estudiante: le permite interactuar con tutores o asistentes virtuales avanzados que no solo responden a preguntas, sino que también ofrecen explicaciones adaptadas a su nivel de comprensión. Y al docente le permite crear actividades y evaluaciones personalizadas para diferentes grupos; y medir con más precisión el progreso de sus estudiantes, valorando más las habilidades prácticas y la creatividad, lo que se traducirá en una preparación del futuro egresado ante los desafíos del mundo real.

Todo ello representa un cambio de paradigma en la educación. Porque, con esta tecnología, el alumno asume protagonismo y el profesor se convierte en mediador y diseñador de experiencias de aprendizaje más personalizadas y equitativas. En lugar de concentrarse únicamente en la transmisión de conocimientos, el docente puede dedicarse a aspectos de alto valor añadido, como fomentar el pensamiento crítico y acompañar emocionalmente a las personas en su proceso educativo. La integración de la IA en la educación busca transformar nuestra concepción de la enseñanza en lo que se denomina pedagogía aumentada, que combina lo mejor de los modelos tradicionales con las capacidades que brindan las tecnologías emergentes. En esta revolución en la forma de enseñar y de aprender, será fundamental —concluye el autor— tener en cuenta cuestiones éticas como la privacidad y el acceso equitativo a esas tecnologías, así como encontrar un equilibrio entre la personalización y la colaboración.

ARTÍCULO



ómo transformar la educación en una era dominada por la inteligencia artificial (IA), en la que las

Las tecnologías avanzan más rápido que nuestra capacidad de adaptarnos? Los avances se suceden a un ritmo tan frenético que cada vez resulta más difícil asimilar, aplicar y consolidar los nuevos productos a nuestro alcance, dando la razón a Ray Kurzweil (2001), quien, con su ley de los rendimientos acelerados, nos ponía sobre la pista de que el cambio tecnológico es exponencial frente a nuestra visión intuitiva de avance lineal.

En este contexto de innovación tecnológica continua, la educación se enfrenta al desafío de no quedar fuera de las transformaciones tecnológicas y sociales que se derivan de estos procesos de cambio. En un mundo digital, en el que las personas buscan cada vez más los servicios personalizados, paradójicamente la educación sigue orientando los procesos de enseñanza hacia el grupo en lugar de al individuo, por más que se reclame una personalización del aprendizaje como el enfoque pedagógico que busca adaptar los contenidos, métodos y ritmos a las necesidades particulares de cada estudiante.

Así, el aprendizaje personalizado ha sido un ideal perseguido por generaciones de profesores y profesoras, pero que siempre ha chocado en su implementación práctica con la cruda realidad de los sistemas educativos y las restricciones inherentes a los modelos tradicionales de enseñanza.

La IA aplicada a los procesos educativos se ha considerado tradicionalmente como la solución tecnológica que nos llevaría a conseguir la tan ansiada personalización del aprendizaje. A su alcance está el poder procesar grandes volúmenes de datos y generar modelos predictivos que pueden identificar patrones de aprendizaje, anticipar necesidades y proponer estrategias personalizadas. Herramientas como tutores virtuales, plataformas adaptativas y análisis de aprendizaje proponen, desde una perspectiva de investigación, que la personalización ya no es una utopía, sino un algo completamente alcanzable. Pero el paso del contexto de experimentación a un despliegue en los centros educativos ha vuelto a estrellarse una y otra vez con una realidad mucho más abrupta y menos amable.

El desarrollo de la IA generativa, especialmente con la aparición de herramientas como ChatGPT (<https://openai.com/chatgpt/overview/>), ha impulsado una nueva etapa en la aplicación de la inteligencia artificial en diversos dominios, incluido el educativo. En este contexto, la IA generativa emerge no solo como una herramienta tecnológica, sino como un motor transformador para la educación personalizada.

Sin embargo, esta transformación digital basada en la IA no está exenta de desafíos. Desde cuestiones éticas como la privacidad y el acceso equitativo hasta retos técnicos como el sesgo algorítmico, el camino hacia una pedagogía aumentada requiere un análisis cuidadoso. Este artículo explora cómo la IA generativa puede suponer un avance real y práctico del aprendizaje personalizado, los retos que plantea y las oportunidades que ofrece para construir un futuro educativo más inclusivo, efectivo y humano.

¿POR QUÉ SE DEBERÍA PERSONALIZAR EL APRENDIZAJE?

Tradicionalmente, los procesos de enseñanza suelen diseñarse para atender a un grupo heterogéneo de estudiantes de manera uniforme. Esta estrategia, aunque eficiente desde un punto de vista logístico, tiende a ignorar las diferencias individuales de cada persona en el aula. Aspectos como el ritmo de aprendizaje, los estilos de comprensión, los intereses personales y las barreras específicas (lingüísticas, cognitivas o emocionales) suelen quedar relegados en un modelo que prioriza la enseñanza colectiva. Por ejemplo, alguien con dislexia puede beneficiarse de plataformas que ajusten la velocidad de lectura y ofrezcan explicaciones auditivas, mientras que una persona con altas capacidades podría acceder a materiales más avanzados. Por ello, la personalización del aprendizaje no es solo un ideal pedagógico, sino una necesidad cada vez más evidente en un mundo diverso e interconectado.

Uno de los principales argumentos a favor de la personalización radica en su capacidad para mejorar los resultados académicos. Las personas aprenden mejor cuando los contenidos y métodos se adaptan a sus necesidades específicas. Alguien que progresa a su propio ritmo puede alcanzar un nivel de comprensión más profundo que quienes se ven en la obligación de seguir un ritmo

preestablecido. En este sentido, la personalización puede ayudar a identificar y abordar lagunas en el conocimiento antes de que se conviertan en obstáculos significativos, lo que contribuye a reducir el abandono escolar y mejorar la retención del aprendizaje.

Otro beneficio significativo es el impacto positivo en la motivación y la autonomía del estudiantado. Cuando el aprendizaje está alineado con los intereses, habilidades y metas personales, las personas tienden a involucrarse más activamente en el proceso. La personalización fomenta la sensación de relevancia y propósito, elementos clave para mantener el interés en el aprendizaje. Por otra parte, una atención más personalizada fomenta un mayor empoderamiento, lo que permite al estudiantado asumir un rol activo en su proceso educativo y desarrollar habilidades esenciales como la autogestión, la toma de decisiones y la responsabilidad personal.

Desde un punto de vista social, la personalización también tiene el potencial de promover la equidad en la educación. En sistemas tradicionales, el estudiantado que no encaja en el molde estándar tiende a quedarse atrás. Aquellos individuos con necesidades especiales, provenientes de contextos socioeconómicos desfavorecidos o que enfrentan barreras culturales pueden beneficiarse enormemente de un enfoque que adapte el aprendizaje a sus circunstancias específicas. Por tanto, la personalización puede ser una herramienta poderosa para reducir las brechas educativas y garantizar que todo el estudiantado cuente con las mismas oportunidades de éxito.

Sin embargo, es importante reconocer que personalizar el aprendizaje no significa individualizar completamente el proceso educativo en detrimento del aprendizaje grupal y el aprendizaje colaborativo. La educación también tiene un componente social indispensable que fomenta habilidades como la colaboración, la empatía y la convivencia. Por ello, un enfoque equilibrado entre la personalización y la interacción grupal es esencial para un desarrollo integral.

En un contexto en el que tecnologías como la IA ofrecen soluciones viables para implementar la personalización a gran escala, la

pregunta ya no es si se debe personalizar el aprendizaje, sino cómo hacerlo de manera efectiva, equitativa y sostenible. Esto requiere no solo herramientas tecnológicas avanzadas, sino también un cambio en la mentalidad pedagógica y en las estructuras educativas actuales.

IA GENERATIVA Y APRENDIZAJE PERSONALIZADO

Si partimos de la definición que nos da la Comisión Europea (2018), el término IA se aplica a los sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente, pues son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción –con cierto grado de autonomía– con el fin de alcanzar objetivos específicos. En este sentido, la IA se ha convertido en un aliado indispensable para abordar desafíos educativos complejos, como lo es la personalización del aprendizaje. En este contexto, la IA generativa representa un avance significativo que amplía las posibilidades de personalización del aprendizaje, tanto desde la perspectiva del estudiantado como del profesorado.

IA y aprendizaje personalizado: una evolución constante

Tradicionalmente, la IA aplicada a la educación ha desarrollado sistemas diseñados para identificar patrones en el comportamiento de los estudiantes y adaptar las estrategias de enseñanza. Los sistemas de recomendación, los análisis de aprendizaje (*learning analytics*) y las plataformas adaptativas son ejemplos representativos de estas primeras aproximaciones. Estas tecnologías permiten ajustar los contenidos y actividades según el desempeño del estudiante, creando una experiencia más personalizada que se adapta a ritmos y niveles de comprensión individuales.

En este enfoque tradicional, el protagonismo recaía en sistemas capaces de responder de manera reactiva. Por ejemplo, plataformas como Khan Academy integran algoritmos que ofrecen ejercicios y recursos específicos en función de las respuestas y los resultados de cada estudiante o en el caso de Duolingo se ha visto como los algoritmos de aprendizaje adaptativo pueden motivar a los usuarios mientras personalizan su experiencia. De manera similar, los

tutores virtuales actúan como guías automatizadas, apoyando al estudiante en tareas específicas y brindando retroalimentación inmediata. Sin embargo, estas tecnologías, aunque efectivas, han estado limitadas en su capacidad para generar contenido único y para entender el aprendizaje como un proceso más integral e interactivo.

El salto cualitativo de la IA generativa

Con la popularización de la IA generativa, se ha abierto un nuevo capítulo en el aprendizaje personalizado. La IA generativa no solo analiza y adapta; crea. Gracias a los grandes modelos de lenguaje (*Large Language Models*: LLM), es posible generar textos, ejercicios, simulaciones y recursos educativos personalizados con una escala y precisión muy superiores a lo alcanzado previamente.

Desde el punto de vista del estudiantado, la IA generativa permite interactuar con tutores o asistentes virtuales avanzados que no solo responden preguntas o guían al usuario en tareas, sino que también ofrecen explicaciones detalladas adaptadas al nivel de comprensión, detectan áreas de dificultad y generan ejercicios o materiales de refuerzo específicos. Imaginemos a alguien que busca entender el cálculo diferencial: un asistente virtual basado en IA generativa no solo responderá a preguntas, sino que también podría crear ejemplos contextualizados, ejercicios prácticos y explicaciones alternativas hasta que el concepto sea plenamente comprendido.

Por otro lado, las plataformas adaptativas impulsadas por IA generativa pueden crear contenido original diseñado para áreas de mejora específicas, ofreciendo una experiencia más efectiva y significativa. Por poner un caso de ejemplo, en Finlandia (Generate Team, 2024), las plataformas de IA ya personalizan el aprendizaje de miles de estudiantes, habiendo demostrado una mejora en su participación y un fomento de una comprensión más profunda de las asignaturas. Además, el mecanismo de retroalimentación en tiempo real les permite identificar y abordar rápidamente sus lagunas de aprendizaje.

El impacto en la práctica docente

Desde la perspectiva del profesorado, la IA generativa ofrece un conjunto de herramientas transformadoras para personalizar las estrategias de enseñanza. Por ejemplo, un docente que trabaja con un grupo diverso de estudiantes puede utilizar la IA generativa para generar prácticas y materiales diferenciados que respondan a las necesidades específicas de cada estudiante. Esto incluye diseñar actividades que refuercen habilidades específicas o materiales alternativos que exploren un mismo concepto desde distintas perspectivas.

Asimismo, la IA generativa facilita la creación de actividades y evaluaciones personalizadas para diferentes grupos. Por ejemplo, el equipo docente de una asignatura en la que se desarrolle una práctica obligatoria de un cierto nivel de complejidad puede establecer objetivos de aprendizaje comunes para distintos grupos de trabajo, generar enunciados únicos para cada grupo y realizar un seguimiento automatizado de su progreso. De esta forma, el profesorado, por un lado, asegura que cada estudiante o grupo de estudiantes se enfrenta a los desafíos adaptados a su nivel, a la par que ayuda a mitigar problemas como el fraude y la copia entre grupos, mientras que, por otro lado, hace un uso más eficiente de su tiempo, de forma que los aspectos más repetitivos y tediosos quedan resueltos por la tecnología y puede dedicar su tiempo a los aspectos donde es más necesaria su intervención.

Además, la IA generativa permite al personal docente realizar un análisis detallado del progreso de sus estudiantes y diseñar intervenciones específicas basadas en estos datos. Por ejemplo, puede recibir informes personalizados que identifiquen patrones de aprendizaje y sugerir estrategias pedagógicas basadas en dichos patrones. De esta manera, el profesorado puede intervenir de manera proactiva y efectiva en el proceso educativo.

Un cambio de paradigma educativo

El impacto de la IA generativa no se limita solo a mejorar la personalización del aprendizaje; también redefine el papel de estudiantes y docentes en el proceso educativo. Mientras el

estudiantado asume un rol más activo y autónomo, el profesorado se convierte en mediador y diseñador de experiencias de aprendizaje más personalizadas y equitativas.

Sin embargo, la integración de la IA generativa en el sistema educativo plantea desafíos significativos. Entre ellos, garantizar la calidad del contenido generado, mitigar sesgos algorítmicos, proteger la privacidad de los datos y asegurar el acceso equitativo a estas tecnologías. Para que estas herramientas cumplan con su potencial transformador, es esencial que se desarrollen marcos éticos y técnicos que guíen su implementación de manera responsable y sostenible. Un ejemplo de esta dirección es el manifiesto por una IA segura en educación, un documento en constante actualización que integra la retroalimentación de la comunidad. Este manifiesto invita a ser apoyado por quienes compartan sus principios básicos y permite incorporar comentarios para adaptarlo a los avances tecnológicos de la IA.

HACIA UNA PEDAGOGÍA AUMENTADA: UNA PERSPECTIVA DE FUTURO

La integración de la IA en la educación no se limita a mejorar procesos existentes, como es en el caso de la personalización, sino que busca transformar nuestra concepción de la enseñanza y el aprendizaje. Esta aproximación denominada pedagogía aumentada combina lo mejor de los modelos pedagógicos tradicionales con las capacidades extendidas que brinda la IA y otras tecnologías emergentes. En este marco, docentes y estudiantes se convierten en los ejes centrales de un proceso educativo que se vuelve más inclusivo, dinámico y, por supuesto, personalizado.

Integración de la IA con modelos pedagógicos tradicionales

Lejos de sustituir al profesorado, la IA amplifica sus capacidades naturales, permitiéndole adoptar un rol más estratégico como mediador y guía en el proceso de aprendizaje. En lugar de concentrarse únicamente en la transmisión de conocimientos, puede enfocarse en aspectos de alto valor añadido, como fomentar el pensamiento crítico, diseñar experiencias de aprendizaje

personalizadas y acompañar emocionalmente a las personas en su proceso educativo.

En este contexto, las herramientas de IA actúan como extensiones del profesorado, facilitando el análisis de datos sobre el desempeño estudiantil, la identificación de patrones de aprendizaje y la generación de estrategias adaptativas. A su vez, la IA puede generar múltiples versiones de una misma actividad para evitar el fraude, mientras asegura que se alcancen los mismos objetivos de aprendizaje.

Conexión con otras tecnologías emergentes

La personalización del aprendizaje no depende únicamente de la IA. La realidad extendida (que engloba realidad virtual y aumentada), la gamificación y los entornos inmersivos representan tecnologías complementarias que potencian la pedagogía aumentada. Por ejemplo, la realidad extendida puede sumergir a los estudiantes en entornos simulados que permiten aprendizajes prácticos en un contexto seguro, como explorar la anatomía humana en 3 D o simular escenarios de ingeniería avanzada.

Por otro lado, la gamificación introduce elementos lúdicos que incrementan la motivación y el compromiso. La combinación de IA e interfaces gamificadas permite diseñar experiencias personalizadas que ajustan la dificultad y los desafíos según el progreso, fomentando la autonomía y el aprendizaje continuo. Una persona que domina un tema puede avanzar a niveles más complejos, mientras que otra que requiera apoyo adicional recibe refuerzos adaptados para consolidar sus conocimientos.

La equidad educativa como prioridad

Uno de los mayores retos de la pedagogía aumentada es garantizar la equidad educativa. La exclusión de estudiantes y docentes de estos avances tecnológicos podría aumentar las desigualdades existentes en lugar de reducirlas, teniendo en cuenta que, según Unicef, dos tercios de los niños en edad escolar del mundo no tienen acceso a internet en el hogar.

Como destacó Bill Gates (2023), la equidad en el acceso a la IA es una necesidad universal que, si no se consigue, dará lugar a mayores brechas tecnológicas de las que ya tenemos hoy en día. Es, por tanto, esencial que las políticas educativas prioricen el acceso universal a estas herramientas, especialmente en comunidades desfavorecidas o en regiones con recursos limitados.

La equidad también implica combatir los sesgos algorítmicos inherentes a algunos sistemas de IA. Si los modelos subyacentes se entrenan con datos que no representan adecuadamente la diversidad del estudiantado, pueden perpetuar desigualdades. Por ello, es crucial diseñar sistemas de IA transparentes y ajustados a las necesidades de cada contexto cultural, lingüístico y social.

En este sentido, el acceso equitativo debe incluir al profesorado, que necesita formación específica y recursos para aprovechar plenamente estas herramientas. Una formación inclusiva no solo facilita la adopción efectiva de estas tecnologías, sino que también capacita y empodera al profesorado para liderar esta transformación educativa.

Una vez garantizada la equidad educativa, podemos explorar cómo estas herramientas transformarán el futuro del aprendizaje.

PROYECCIÓN HACIA EL FUTURO

La personalización del aprendizaje, apoyada por la IA, no solo mejora la experiencia educativa, sino que también tiene el potencial de reducir desigualdades y promover el desarrollo integral.

El futuro de la personalización del aprendizaje se vislumbra en entornos educativos completamente integrados, donde la IA y otras tecnologías colaboren para ofrecer experiencias holísticas. En los próximos años, los sistemas educativos basados en IA podrán prever las trayectorias de aprendizaje de los estudiantes, sugiriendo itinerarios personalizados adaptados a sus intereses, capacidades y metas profesionales.

Además, la pedagogía aumentada evolucionará hacia un modelo de aprendizaje más colaborativo. Por ejemplo, las plataformas

impulsadas por IA podrían conectar a estudiantes de diferentes partes del mundo para trabajar en proyectos conjuntos, enriqueciendo sus experiencias con perspectivas globales. Asimismo, los avances en IA con capacidades de inteligencia emocional permitirán a los sistemas educativos no solo evaluar el rendimiento cognitivo, sino también identificar y atender sus necesidades emocionales y sociales.

En el horizonte, deberíamos asistir a un cambio en las evaluaciones tradicionales. La IA podría generar evaluaciones continuas, integradas en el proceso de aprendizaje. De esta forma, en lugar de medir solo el rendimiento en pruebas estandarizadas, se valorarían las habilidades prácticas y la creatividad, preparando mejor al estudiantado para los desafíos del mundo real.

La pedagogía aumentada promete una revolución en la forma de enseñar y aprender, pero su éxito dependerá de nuestra capacidad para integrarla de manera ética, inclusiva y equitativa. En este sentido, es fundamental encontrar un equilibrio entre la personalización y la colaboración, conceptos que, aunque parecen antagónicos, son esenciales para el desarrollo social y profesional pleno de cada individuo.

Recapitulando, la personalización del aprendizaje, apoyada por la IA, tiene el potencial de transformar la educación al centrarse en las necesidades, intereses y capacidades de cada estudiante. Sin embargo, esta transformación no debe perder de vista los valores educativos fundamentales: la inclusión, la equidad y el desarrollo integral de las personas. La innovación tecnológica debe estar al servicio de estos principios y no a la inversa.

La era de la pedagogía aumentada está aquí. La invitación queda abierta, el potencial de la IA en la educación apenas comienza a explorarse y este camino debe recorrerse de una forma inclusiva e interdisciplinar. Esta nueva corriente educativa no solo es una oportunidad, es nuestra responsabilidad como sociedad construirla con ética, equidad e innovación al alcance de todos.

REFERENCIAS

Comisión Europea. (2018). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre Inteligencia artificial para Europa*. <https://d66z.short.gy/6jHjtG>

Gates, B. (2023, March 21). «The Age of AI has begun». *GatesNotes*. <http://bit.ly/3nZjFF4>

Generate Team. (2024, August 16). «Finland's AI-Powered E-Learning Revolution. Transforming Traditional Education Through Cutting-Edge Technology». *Generate*. <https://d66z.short.gy/jTYv7A>

Kurzweil, R. (2001, March 7). «The Law of Accelerating Returns». *The Kurzweil Library + collections. Tracking breakthroughs in tech, science, and world progress*. <https://bit.ly/45kyYrH>

Foto: © Shutterstock / ImageFlow

NR

C/ García Martín, 21
28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
lector@nuevarevista.net