

I. Inteligencia Artificial en Educación, algunas posibilidades

Aunque la Inteligencia Artificial (IA) ha demostrado ser una herramienta transformadora a nivel global, su adopción en el sistema educativo mexicano es limitada debido a la insuficiente conectividad a internet, la falta de dispositivos adecuados y la desigualdad en el acceso a tecnología, especialmente en zonas rurales y marginadas. Esta falta de infraestructura impide que las herramientas de IA, que podrían personalizar y mejorar el aprendizaje, lleguen a los estudiantes que más podrían beneficiarse de ellas. Además, la falta de una política educativa robusta que aborde estos desafíos ha mantenido al país rezagado en comparación con otras naciones que han avanzado significativamente en este campo como Estados Unidos o China.

El avance de la tecnología ha transformado múltiples sectores de la sociedad, siendo la educación uno de los principales beneficiarios. La inteligencia artificial, una de las innovaciones tecnológicas más disruptivas, está cada vez más integrada en los sistemas educativos, ofreciendo nuevas oportunidades para personalizar el aprendizaje, mejorar la eficiencia administrativa y aumentar el acceso a recursos educativos de calidad.

Educación Básica

La educación ha sido uno de los sectores que más ha tardado en adoptar las innovaciones tecnológicas, a pesar del gran potencial que ofrecen para mejorar la calidad y eficiencia de los procesos de enseñanza. La IA, sin embargo, ha irrumpido en la educación con aplicaciones que prometen revolucionar la manera en que los estudiantes aprenden y los docentes enseñan. Las principales promesas de la IA en la educación básica pueden involucrar:

- Adaptar contenidos y métodos al nivel y ritmo de cada estudiante
- Proporcionar asistencia personalizada fuera del horario escolar
- Detectar a tiempo dificultades académicas o riesgo de abandono
- Reducir tareas administrativas que resultan ser cargas innecesarias para los docentes
- Ajustar el aprendizaje en tiempo real según el desempeño del estudiante
- Calificar trabajos y exámenes de forma rápida y objetiva
- Generar materiales y ejercicios específicos para cada estudiante

Dos ejemplos: Knewton y Carnegie Learning

Ejemplos internacionales como *Knewton*¹ y *Carnegie Learning*² son modelos que han sido estudiados por su potencial para mejorar los sistemas educativos, y su implementación en

¹<https://www.wiley.com/en-us/education/alta#:~:text=Knewton%20Alta%20continuously%20monitors%20students,the%20moment%20they%20need%20it.>

² <https://www.carnegielearning.com/>

México podría significar un avance importante en el sector educativo. No obstante, su adopción en el contexto mexicano enfrenta grandes desafíos que deben ser considerados.

Knewton

Knewton es una plataforma de aprendizaje adaptativo que se ha convertido en un referente en la personalización educativa mediante el uso de inteligencia artificial. Utilizando algoritmos avanzados, Knewton analiza en tiempo real el rendimiento de cada estudiante, ajustando automáticamente el contenido para satisfacer sus necesidades específicas. De este modo, la plataforma asegura que cada alumno reciba materiales adecuados a su nivel de comprensión y pueda avanzar a su propio ritmo, mejorando su rendimiento académico y motivación mediante una experiencia de estudio más dinámica y personalizada.

Con su plataforma Alta, Knewton combina este enfoque basado en datos con una visión integral de cada estudiante, creando rutas de aprendizaje optimizadas para ayudarles a alcanzar su máximo potencial. Partiendo de la idea de que cada estudiante es único y que su conocimiento no se define por su última respuesta, Alta recopila miles de puntos de datos que evalúan de forma continua el valor instructivo de los contenidos. Esto se complementa con una evaluación constante de las competencias del estudiante en cada concepto, generando rutas de aprendizaje que se adaptan de forma única a las necesidades de cada alumno.

Este enfoque no solo contribuye a mejorar los resultados académicos, sino que también proporciona a los instructores una visión más profunda del progreso y las necesidades de sus estudiantes, facilitando un acompañamiento educativo más efectivo.

Carnegie Learning

Carnegie Learning es un proveedor de servicios de tecnología educativos que ofrece una propuesta educativa innovadora, enfocada en el aprendizaje profundo de las matemáticas y en el desarrollo de habilidades esenciales para el siglo XXI. Su enfoque va más allá de la memorización; fomenta una comprensión conceptual de las matemáticas, alineada con los estándares educativos actuales y basada en investigaciones sobre cómo aprenden las personas. Además, busca fortalecer habilidades como la creatividad, la colaboración, el pensamiento crítico y la comunicación.

Para ello, Carnegie Learning combina el aprendizaje colaborativo en grupo con un aprendizaje individual personalizado. En el aprendizaje en grupo, los estudiantes utilizan un libro de texto personalizable donde pueden escribir, dibujar y construir ideas matemáticas, aplicando las matemáticas a situaciones reales en un ambiente colaborativo. El aprendizaje individual, por su parte, se apoya en el software MATHia®, una tecnología de tutoría personalizada disponible las 24 horas, que utiliza inteligencia artificial para ajustar la dificultad de los ejercicios según el progreso del estudiante. MATHia proporciona retroalimentación inmediata y explicaciones personalizadas, permitiendo que los estudiantes comprendan mejor los conceptos difíciles y adaptando la enseñanza a las necesidades individuales de cada uno.

Carnegie Learning también fomenta la participación de los padres, ofreciendo consejos para apoyar en las tareas y promover el pensamiento matemático en casa. Esta integración de herramientas de aprendizaje y el enfoque personalizado incrementa las oportunidades de éxito educativo para cada estudiante.

Un ejemplo destacado del uso de herramientas de inteligencia artificial en la educación es el caso de las escuelas de Centerville City, que atienden a más de 8,300 estudiantes en Centerville y Washington Township, en el suroeste de Ohio. Este distrito escolar, que opera desde hace décadas con 13 edificios escolares, dos preescolares y una flota de más de 120 autobuses para el transporte diario de estudiantes, comenzó a integrar IA en su modelo educativo hace algunos años para abordar el rezago académico. En colaboración con DreamBox Learning, una plataforma de aprendizaje adaptativo impulsada por inteligencia artificial, Centerville implementó un programa enfocado en matemáticas para estudiantes de los grados 3 al 8. Los resultados han sido notables: los estudiantes de este distrito están mejorando en matemáticas al doble de la velocidad del promedio nacional, a pesar de los desafíos derivados de la pandemia. Esto demuestra cómo la tecnología puede adaptarse a las necesidades de los estudiantes, ofreciendo un apoyo personalizado y eficiente.³

El costo de implementación de estos sistemas varía considerablemente según el tipo de licencia, la cantidad de estudiantes y el soporte que requiere la escuela. En promedio, el costo de Knewton Alta puede oscilar entre \$40 y \$80 USD por estudiante por curso, mientras que Carnegie Learning MATHia varía entre \$50 y \$100 USD por estudiante anualmente. Estos costos han sido una barrera en ciertas instituciones, pero en muchos distritos educativos se han implementado con éxito a través de subsidios o financiamientos específicos.⁴

Beneficios de la Personalización del Aprendizaje

En primer lugar, la personalización del aprendizaje aumentaría significativamente el rendimiento académico de los estudiantes. Al ajustar los contenidos educativos a las necesidades individuales, se evitaría la frustración que genera la falta de comprensión y se incentivaría un avance progresivo, lo que impactaría positivamente en los índices de aprovechamiento escolar. De igual manera, al permitir que los estudiantes aprendan a su propio ritmo, se incrementaría su motivación y compromiso con el estudio, lo que podría contribuir a reducir las tasas de deserción escolar, un problema persistente en las zonas más desfavorecidas del país.

Además, la inteligencia artificial podría facilitar la identificación temprana de dificultades de aprendizaje. Los algoritmos, al analizar patrones de desempeño, pueden detectar problemas que el docente tal vez no note en el aula tradicional.

³ Centerville City Schools, "Centerville City Schools Two Years Ahead of National Average in Math," *Business Wire*, 19 de marzo de 2024, <https://www.businesswire.com/news/home/20240319860334/en/>.

⁴ Wiley. "Affordability." *Wiley Education*. <https://www.wiley.com/en-mx/education/alta/affordability>.

Desafíos de Implementación en el Contexto Mexicano

Muchas escuelas en México, especialmente en zonas rurales o marginadas, carecen de la infraestructura tecnológica básica para sostener este tipo de innovaciones. Mientras que en las grandes ciudades algunas instituciones privadas podrían adoptar fácilmente estas tecnologías, el contexto público es muy distinto. La infraestructura tecnológica es insuficiente y, en muchos casos, no hay acceso adecuado a internet, lo que limita enormemente la posibilidad de incorporar IA de manera efectiva.

Otro reto importante es la **capacitación docente**. Para que los beneficios de la IA se materialicen en las aulas, los docentes necesitan ser formados en el uso y gestión de estas herramientas. Sin embargo, el nivel de preparación tecnológica de los maestros en México es desigual. Para algunos, la introducción de plataformas como *Knewton* o *Carnegie Learning* podría representar una carga adicional de trabajo, en lugar de un apoyo efectivo, lo que podría generar resistencia a su adopción.

Finalmente, las preocupaciones sobre la **privacidad de los datos estudiantiles** son un aspecto crucial en la implementación de IA en la educación, ya que el uso de estas tecnologías implica la recolección y análisis masivo de datos personales, lo cual plantea importantes desafíos en términos de protección de la privacidad. La Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares establece principios de consentimiento, finalidad, proporcionalidad y seguridad para el tratamiento de datos personales, sin embargo, este marco necesita actualizarse para abordar las especificidades de la inteligencia artificial, especialmente en cuanto a la transparencia de los algoritmos y la responsabilidad en la gestión de datos estudiantiles. Complementando esta ley, la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados imponen obligaciones a las instituciones educativas públicas, asegurando que el tratamiento de los datos personales sea adecuado y seguro. Adicionalmente, el Reglamento de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares establece requisitos técnicos para la protección de la información, aunque no abarca los desafíos específicos que trae la IA.

La brecha digital sigue siendo un obstáculo considerable, especialmente en zonas rurales y marginadas, donde los recursos tecnológicos son limitados.

Derecho comparado:

Del estudio realizado por el Maestro Raúl González López, Ingeniero en Computación de la UNAM⁵, podemos observar enfoques distintos entre Estados Unidos y China en la aplicación de IA en educación. Mientras EE.UU. se enfoca en fomentar la colaboración público-privada y la inclusión mediante iniciativas como EducateAI, China adopta un enfoque centralizado con regulaciones estrictas, integrando la IA desde primaria hasta la universidad. Además, EE.UU. busca asegurar una implementación ética y accesible, mientras que China prioriza el desarrollo de programas piloto en ciudades seleccionadas para fortalecer su competitividad global.

⁵ "IA en la Educación. USA vs. China," *Universidad de las Américas Puebla*, 27 de junio de 2024, <https://www.udlap.mx/ia/articulos/IA-en-la-educacion-USA-vs-China.aspx>.

E.U.A VS China en materia de IA en educación.

Ejes de acción	Política de USA sobre IA en Educación	Política de China sobre IA en Educación
1. Regulación y Apoyo Gubernamental	El gobierno de EE.UU. ha lanzado iniciativas como EducateAI para impulsar la adopción de la IA en la educación.	China ha implementado una ley para regular la IA generativa y ha establecido un marco regulatorio robusto.
2. Desarrollo de Políticas y Recomendaciones	El Departamento de Educación de EE.UU. emite informes y recomendaciones para la implementación ética y segura de la IA.	La política educativa de China integra la IA en el currículo desde la educación primaria hasta la universitaria.
3. Colaboración Público-Privada	La legislación reciente fomenta la colaboración entre el sector privado y el gobierno para la innovación en IA.	China promueve la colaboración entre empresas tecnológicas y el gobierno para desarrollar herramientas educativas basadas en IA.
4. Enfoque en la Equidad y el Acceso	La política de EE.UU. se centra en asegurar que las herramientas de IA sean inclusivas y accesibles para todos los estudiantes.	China selecciona ciudades y escuelas para programas piloto que integran IA, buscando preparar a los estudiantes para el futuro.
5. Innovación y Desarrollo Empresarial	Empresas tecnológicas en EE.UU. desarrollan plataformas de aprendizaje adaptativo y asistentes virtuales para personalizar la educación.	China invierte en programas de investigación y desarrollo para avanzar en la IA y formar una fuerza laboral capacitada en tecnologías de IA.

Fuente:UDLAP, IA en la Educación. USA vs. China⁶

La inteligencia artificial ofrece soluciones que pueden personalizar el aprendizaje, mejorar el desempeño académico y optimizar procesos administrativos. En México, la implementación de plataformas de tecnología podría ser una clave para reducir brechas de aprovechamiento educativo, permitiendo que los estudiantes aprendan a su propio ritmo y con recursos ajustados a sus necesidades individuales.

Sin embargo, esta transformación tecnológica requiere de infraestructura y financiamiento acompañado de una estrategia robusta de capacitación docente y un marco regulatorio que garantice la privacidad de los datos, la equidad y la sostenibilidad en su aplicación. Además, este avance permitirá destacar a los docentes comprometidos y bien preparados, quienes utilizarán la IA como un medio para potenciar su labor educativa, mientras que aquellos que no se adapten a los nuevos requerimientos pedagógicos podrían enfrentar dificultades para mantenerse en el sistema.

Si bien los desafíos son significativos, el potencial de la IA en la educación mexicana es alentador. Con una correcta planificación, que incluya políticas públicas orientadas a reducir la brecha digital y a fomentar la colaboración entre el sector público y privado, México puede posicionarse como un referente en la adopción de tecnología educativa en América Latina. Este camino podría mejorar los índices educativos y también preparar a las futuras generaciones para enfrentar los retos de una sociedad global cada vez más tecnológica y competitiva.

⁶ "IA en la Educación. USA vs. China," *Universidad de las Américas Puebla*, 27 de junio de 2024, <https://www.udlap.mx/ia/articulos/IA-en-la-educacion-USA-vs-China.aspx>.