

INNOVACIONES
DIGITALES

en Educación

Brief N°. 1

REVOLUCIÓN DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

Lo que hay que saber



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

© 2024 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial

1818 H Street NW,

Washington, DC 20433

Teléfono: (202) 473-1000

Internet: www.worldbank.org

El presente documento fue elaborado por el personal del Banco Mundial, con contribuciones externas. Las observaciones, interpretaciones y conclusiones aquí expresadas no son necesariamente reflejo de la opinión del Banco Mundial, de su Directorio Ejecutivo ni de los Gobiernos representados por este.

El Banco Mundial no garantiza la exactitud, la exhaustividad ni la vigencia de los datos incluidos en este trabajo. Tampoco asume la responsabilidad por los errores, omisiones o discrepancias en la información aquí contenida ni otro tipo de obligación con respecto al uso o a la falta de uso de los datos, los métodos, los procesos o las conclusiones aquí presentados. Las fronteras, los colores, las denominaciones, los enlaces, las notas al pie y demás datos que aparecen en este documento no implican juicio alguno, por parte del Banco Mundial, sobre la condición jurídica de ningún territorio, ni la aprobación o aceptación de tales fronteras. La cita de trabajos de otros autores no significa que el Banco Mundial adhiera a las opiniones allí expresadas ni al contenido de dichas obras.

Nada de lo que figura en el presente documento constituirá ni podrá considerarse una limitación ni renuncia a los privilegios e inmunidades del Banco Mundial, todos los cuales quedan reservados específicamente.

El informe debe citarse de la siguiente manera: **Molina, Ezequiel, Cristobal Cobo, Jasmine Pineda y Helena Rovner. 2024. La revolución de la IA en Educación: Lo que hay que saber. Innovaciones Digitales de Educación. Banco Mundial.**

Derechos y autorizaciones

El material contenido en este documento está registrado como propiedad intelectual. El Banco Mundial alienta la difusión de sus conocimientos y autoriza la reproducción total o parcial de este documento para fines no comerciales, en tanto se cite la fuente.

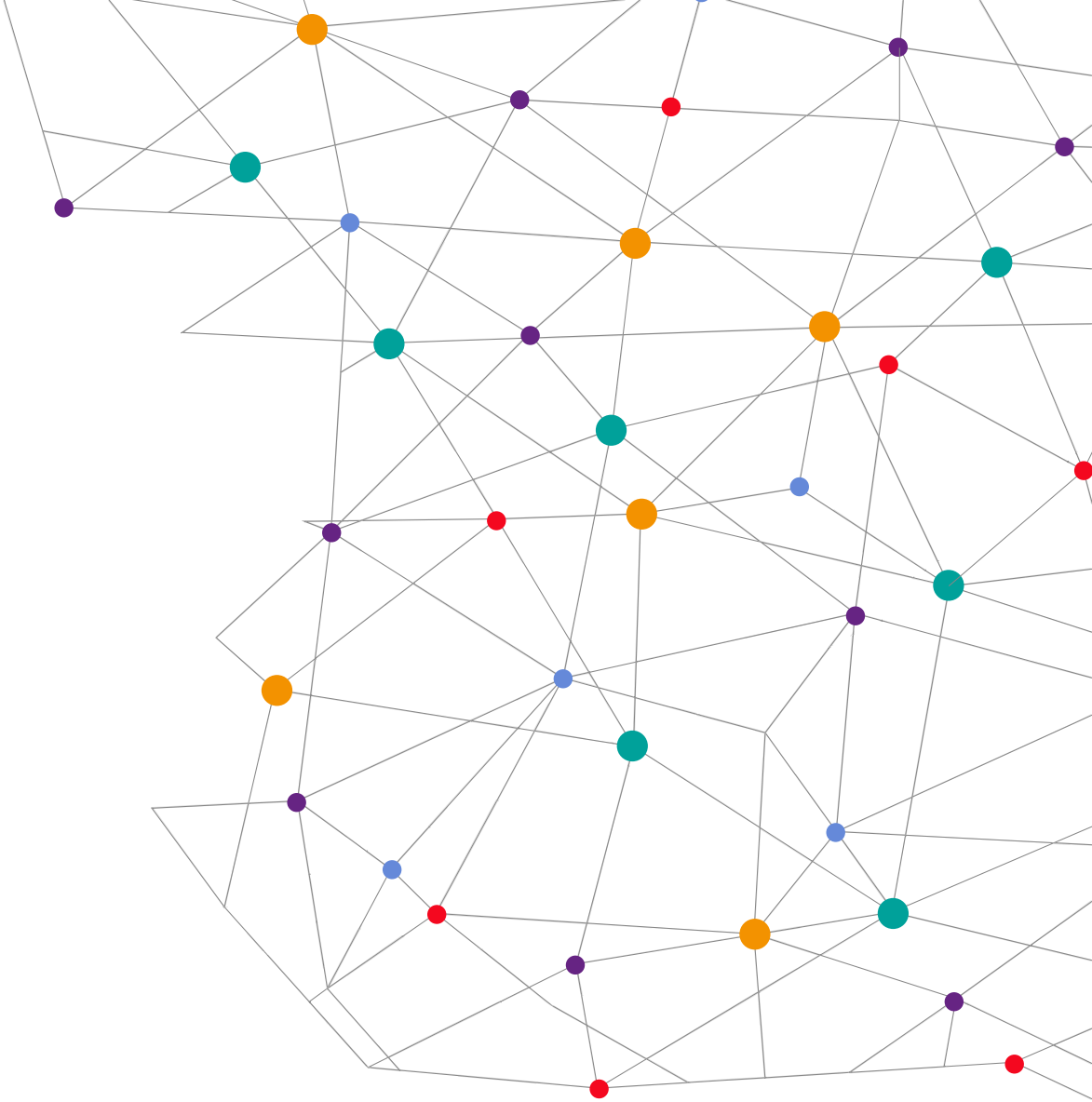
Toda consulta sobre derechos y licencias, incluidos derechos subsidiarios, deberá enviarse a la siguiente dirección: World Bank Publications, The World Bank, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, EE. UU.; fax: +1 (202) 522-2625; correo electrónico: pubrights@worldbank.org.

Diseño: Utopix Studio

Agradecimientos

Este informe fue elaborado por la Oficina de Educación del Banco Mundial para América Latina y el Caribe como parte de la serie Innovaciones Digitales en Educación. Este informe fue desarrollado por Ezequiel Molina (Economista Senior), Cristobal Cobo (Especialista de Educación Senior), Helena Rovner (Especialista de Educación Senior) y Jasmine Pineda (Consultora de Educación) bajo la dirección general de Emanuela di Gropello (Gerente de Educación para América Latina y el Caribe). El informe contó con contribuciones adicionales por parte de Gregory Elacqua (Economista Principal, Banco Interamericano de Desarrollo), Eugenio Severin (Director Ejecutivo, Tu Clase Tu País), Cynthia McMurry (Directora de Operaciones, TeachFX), Ana Elisa Luna Barros (Gerente de Prácticas de Asuntos Externos para América Latina y el Caribe, Banco Mundial), Ruth Gonzalez Llamas (Oficial Principal de Asuntos Externos, Banco Mundial), Analía Martínez (Oficial de Asuntos Externos, Banco Mundial), Leandro Hernandez (Consultor de Asuntos Externos, Banco Mundial), Marjorie Delgado (Consultora de Asuntos Externos, Banco Mundial), Carlos Alberto Cortes Galavis (Consultor de Asuntos Externos, Banco Mundial) y Claudia Patricia Pacheco Florez (Asistente de Programa Senior, Banco Mundial). Manuel González (Utopix Studio) contribuyó con el diseño.

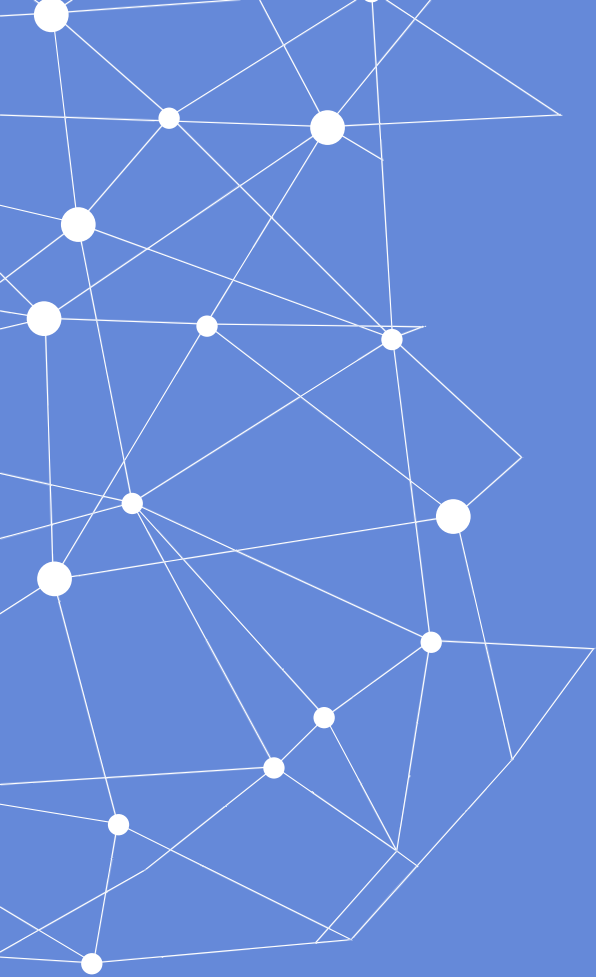
Este informe se desarrolló entre marzo y junio de 2024.



REVOLUCIÓN DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

Lo que hay que saber 

Ezequiel Molina, Cristobal Cobo, Jasmine Pineda, and Helena Rovner



CONTENIDO

I. Resumen ejecutivo.....	5
II. Introducción	8
III. Aplicaciones actuales de la IA en la educación	10
A. Docentes	11
I. Atracción y retención: Mentor impulsado por IA.....	11
II. Desarrollo profesional: Retroalimentación basada en IA	12
III. Enseñanza: planes de aula y otros contenidos basados en IA.....	14
IV. Carga de trabajo de los docentes: Rutinas automatizadas	16
B. Estudiantes.....	17
I. Aprendizaje personalizado: Tutor con IA.....	18
II. Tareas de clase: IA Generativa.....	19
C. Administración	20
I. Agilice los procesos: Asistente con IA.....	21
II. Detección proactiva: Sistemas de alerta temprana	23
III. Asignación de recursos: Mecanismos centralizado de asignación	24
IV. Prepararse para el futuro de la educación impulsado por la IA	26
V. El papel de las asociaciones público-privadas	28
VI. Conclusión.....	29
Referencias	31
Apéndice:	
Lista de comprobación de la preparación para la Inteligencia Artificial en la Educación	34

I. RESUMEN EJECUTIVO

La revolución de la IA está transformando la educación a un ritmo sin precedentes, ofreciendo oportunidades revolucionarias para personalizar las experiencias de aprendizaje, apoyar a los docentes en sus tareas diarias y optimizar la gestión educativa. Investigaciones recientes demuestran el inmenso potencial de la IA para impulsar la productividad en el trabajo del conocimiento, con un estudio que encontró que los consultores que utilizan GPT-4 completaron más tareas, trabajaron más rápido y produjeron resultados de mayor calidad en comparación con aquellos sin asistencia de IA (Dell'Acqua et al., 2023). El rápido avance de las capacidades de la IA es evidente cuando se compara el estado de la tecnología hace apenas un año. Hoy en día, los modelos de IA no solo pueden participar en conversaciones complejas, generar texto similar al humano e incluso ayudar con tareas de codificación, sino que también pueden combinar y generar contenido en diferentes modalidades como texto, imágenes, audio y video. Se espera que este crecimiento exponencial en las capacidades de la IA continúe, permitiendo el desarrollo de herramientas cada vez más sofisticadas para apoyar el sistema educativo.

Este informe explora nueve innovaciones clave impulsadas por la IA en la región de América Latina y el Caribe (ALC), divididas en soluciones para docentes, estudiantes y administración.



Para los docentes, los mentores basados en IA como los desarrollados por Elige Educar en Chile están brindando orientación profesional personalizada, apoyo y tutoría a los educadores actuales y futuros, ayudando a mejorar la contratación y retención de docentes. El programa “Quiero Ser Profe” de Elige Educar, que utiliza chatbots mejorados con IA, ha mostrado efectos positivos significativos en la inscripción de estudiantes de secundaria en programas de formación docente. Mientras tanto, los sistemas de retroalimentación basados en IA, como TeachFX en Estados Unidos, ofrecen desarrollo profesional frecuente y específico al analizar los datos del discurso en el aula y generar ideas pedagógicas, permitiendo a los docentes refinar continuamente sus prácticas de instrucción a escala.

Además, herramientas de planificación de lecciones asistidas por IA como UmmlA en Chile están empoderando a los docentes para crear de manera eficiente contenido atractivo y alineado con los estándares, adaptado a las necesidades de los estudiantes, al tiempo que reducen el tiempo de planificación. Al automatizar tareas administrativas rutinarias, la IA también está minimizando la carga de trabajo de los docentes, permitiéndoles enfocarse más en enseñar y orientar a los estudiantes.

Los estudiantes se benefician de los sistemas de tutoría basados en IA que se adaptan a sus necesidades individuales y brindan retroalimentación en tiempo real. Un ensayo controlado aleatorio en Ecuador encontró que el acceso al sistema ALEKS basado en IA para la remediación de matemáticas condujo a mejoras significativas en los puntajes de las pruebas de matemáticas y las tasas de aprobación de cursos para estudiantes de educación superior. Sin embargo, el informe también examina el uso controvertido de herramientas de IA generativa como ChatGPT para las tareas, destacando la necesidad de que los educadores adapten las estrategias de evaluación, fomenten la alfabetización en IA y guíen a los estudiantes en el uso responsable de estas tecnologías.

En la **administración** educativa, los asistentes basados en IA como Uplanner están agilizando procesos como la gestión curricular, el apoyo estudiantil y la asignación de recursos al automatizar tareas, brindar orientación personalizada y generar información basada en datos. Los sistemas de alerta temprana impulsados por IA, como los implementados en Chile, Perú y Uruguay, están ayudando a identificar a los estudiantes en riesgo de abandonar los estudios, permitiendo intervenciones oportunas y específicas para mantener a los estudiantes encaminados. Además, los mecanismos de asignación centralizados que utilizan algoritmos de IA están mejorando la eficiencia y equidad de la asignación de docentes a vacantes y estudiantes a escuelas, como lo demuestran las iniciativas en Ecuador, Chile y Perú que han reducido la escasez de docentes y mejorado el acceso de los estudiantes a oportunidades educativas de mayor calidad.

Navegar por la promesa, los retos y las oportunidades de la IA en la educación.

Al explorar estos ejemplos del mundo real y los últimos hallazgos de investigación, este informe ofrece información valiosa sobre cómo la IA tiene el potencial de transformar la educación en América Latina y el Caribe, empoderando a los docentes, personalizando el aprendizaje, optimizando la administración y, en última instancia, impulsando mejores resultados para todos los estudiantes. Tanto los responsables de políticas, como los educadores e innovadores encontrarán estrategias accionables para aprovechar el potencial de la IA para abordar los desafíos educativos persistentes, mientras navegan de manera proactiva las consideraciones éticas y las complejidades de implementación que se avecinan en el camino hacia un futuro de aprendizaje impulsado por la IA.

Sin embargo, aprovechar el potencial de la IA requiere abordar desafíos clave con un optimismo cauteloso. Primero, cerrar la brecha digital y garantizar un acceso equitativo a la infraestructura y las habilidades digitales es crucial para una adopción inclusiva de la IA. En segundo lugar, desarrollar marcos de gobierno ético y fomentar la fluidez de la IA a nivel organizacional son esenciales para una integración responsable de la IA. En tercer lugar, si bien la información presentada en este informe tiene un enorme potencial, aún es preliminar y existe evidencia limitada sobre la efectividad de las intervenciones de IA a escala.

Es esencial enfatizar que la IA no debe verse como un reemplazo de la experiencia humana, sino más bien como una forma de mejorar y escalar el impacto del juicio y las habilidades humanas. El papel de los educadores sigue siendo crítico, y las herramientas de IA deben verse como poderosos asistentes que pueden ayudar a los maestros a personalizar las experiencias de aprendizaje, brindar apoyo específico y tomar decisiones basadas en datos. Al aprovechar la IA de manera responsable y en asociación con la experiencia humana, podemos crear un futuro de la educación que sea altamente efectivo y profundamente centrado en el ser humano.

En conclusión, la revolución de la IA en la educación presenta inmensas oportunidades y desafíos complejos para la región de ALC. Ignorar la IA no es una opción, ya que tiene el potencial de transformar el panorama educativo y brindar a los estudiantes oportunidades sin precedentes para el crecimiento y el desarrollo. Al comprender el panorama actual, anticipar las tendencias futuras y abordar de manera proactiva los desafíos, las naciones de ALC pueden aprovechar el poder transformador de la IA para crear experiencias de aprendizaje inclusivas, innovadoras y efectivas para todos. Esto requerirá una colaboración continua entre los responsables de políticas, educadores, investigadores y proveedores de tecnología para garantizar que la IA se desarrolle y despliegue de una manera que beneficie a todos los estudiantes mientras se mitigan los riesgos potenciales y las consecuencias no deseadas. El momento de actuar es ahora, y este informe sirve como una guía para que las partes interesadas naveguen por este campo en rápida evolución, al tiempo que reconocen que aún queda mucho trabajo por delante para realizar el potencial de la IA en la educación.

La IA no debe verse como un reemplazo de la experiencia humana, sino más bien como una forma de mejorar y escalar el impacto del juicio y las habilidades humanas.

II. INTRODUCCIÓN

La IA está transformando nuestras vidas. La revolución de la IA está transformando casi todos los aspectos de nuestras vidas, y la educación no es una excepción. A medida que las tecnologías de inteligencia artificial (IA) se vuelven más sofisticadas y accesibles, su potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje es cada vez más evidente. Desde la personalización de la enseñanza hasta la automatización de las tareas administrativas, la IA promete mejorar los resultados educativos y capacitar a los educadores para ayudar mejor a sus alumnos.

En todo el mundo, los países están aprovechando la IA para revolucionar la educación, cada uno con enfoques únicos adaptados a sus objetivos y desafíos educativos específicos. Singapur, por ejemplo, está estableciendo una referencia mundial con su estrategia de “nación inteligente”, que aspira a convertirse en líder mundial en IA para 2030. Esto incluye un amplio uso de la IA para apoyar la educación personalizada y ayudar a los profesores a abordar mejor las necesidades de los estudiantes, especialmente aquellos con necesidades especiales. Del mismo modo, Corea del Sur está utilizando la IA para personalizar las tareas y las actividades de aprendizaje en función de los niveles educativos y aprendizaje individuales, mientras que Finlandia está integrando la IA en su sistema educativo nacional con un fuerte énfasis en la ética y la equidad (Lake 2023).

Sin embargo, a medida que la IA prolifera en la educación, es crucial que los responsables políticos, las instituciones educativas y las partes interesadas comprendan tanto sus beneficios potenciales como los retos que conlleva su aplicación. Mientras que algunos, como [Sal Khan](#), fundador de Khan Academy, creen que la IA será “probablemente la mayor transformación que la educación haya visto jamás”, otros, como [Benjamin Riley](#), fundador de *Cognitive Resonance*, advierten de que podemos estar malinterpretando el papel que la tecnología puede desempeñar en la educación debido a una falta de comprensión adecuada de la ciencia de cómo piensan y aprenden los seres humanos.

Además, el creciente uso de herramientas basadas en IA, como ChatGPT, ha suscitado preocupación por la integridad académica y la necesidad de herramientas de detección de IA. Una [encuesta](#) reciente [del Center for Democracy & Technology \(Centro para la Democracia y la Tecnología\)](#) reveló que, aunque los centros educativos se están adaptando al creciente uso de la IA, sigue habiendo una gran preocupación sobre la eficacia de las herramientas de detección de IA y la posibilidad de que se produzcan falsas acusaciones de hacer trampas.

Objetivos. En este resumen, exploraremos el estado actual de la IA en la educación en la región de América Latina y el Caribe (ALC). Es esencial enfatizar que la IA no debe ser vista como un reemplazo de la experiencia humana, sino más bien como una forma de mejorar y escalar el impacto del juicio y las habilidades humanas. Examinaremos las aplicaciones actuales de la IA en la educación, incluida la forma en que simplifican la carga de trabajo administrativo de los profesores, mejoran la preparación y el apoyo a los docentes, ayudan en la planificación de las clases y la creación de contenidos, y proporcionan tutoría personalizada a los estudiantes. Además, debatiremos el potencial de la IA en la gestión de la educación y la importancia de las asociaciones público-privadas para impulsar la innovación.

Liberar el potencial de la IA de forma responsable: Un mensaje al lector. Antes de profundizar en estas aplicaciones, es crucial destacar tres puntos importantes. En primer lugar, a pesar de las prometedoras iniciativas presentadas en este informe, muchas innovaciones de la IA en la educación se encuentran todavía en sus primeras etapas. Si



bien el potencial de impacto transformador es significativo, en la actualidad se carece de pruebas rigurosas sobre su eficacia y escalabilidad en contextos reales. Para garantizar una adopción responsable y unos resultados óptimos, estas innovaciones requerirán una mayor evaluación y validación a través de estudios piloto cuidadosamente diseñados y evaluaciones de impacto.

En segundo lugar, comprender los fundamentos de la IA es igual o más importante que limitarse a mostrar sus aplicaciones. Al fomentar la alfabetización en IA entre los estudiantes, podemos capacitarlos para que se conviertan en usuarios y creadores informados de tecnologías de IA, garantizando que el potencial transformador de la IA en la educación se realice de una manera ética y responsable. Países como Uruguay están tomando medidas proactivas para preparar a los estudiantes para la era de la IA mediante el desarrollo de marcos integrales para la enseñanza de la IA, como el Marco de Referencia para la Enseñanza de la IA de Ceibal (Ceibal, 2023c). Este marco no sólo proporciona una definición clara de la IA, sino que también esboza las competencias clave y los objetivos de aprendizaje para integrar la enseñanza de la IA en el plan de estudios, permitiendo a los docentes guiar a estudiantes de tan solo 6° grado participar en actividades prácticas de IA como el entrenamiento de modelos de *machine learning* (Capdehourat et al., 2024).

Por último, a medida que nos adentramos en esta nueva frontera de la educación, es esencial que abordemos la integración de la IA con una mirada crítica y un optimismo cauteloso, aprendiendo de los errores del pasado y garantizando que la tecnología se aprovecha de forma que beneficie realmente a estudiantes y educadores. Sólo comprendiendo las complejidades del aprendizaje humano y considerando detenidamente las implicaciones éticas de la IA podemos esperar aprovechar todo su potencial para transformar la educación a mejor.

Este **informe** forma parte de la serie **Innovaciones Digitales en Educación**, cuyo objetivo es proporcionar información sobre las formas de mejorar la digitalización de la educación en la región de América Latina y el Caribe (ALC), centrándose en las innovaciones que mejoran los resultados del aprendizaje. Al mostrar casos reales de países de ALC y destacar implementaciones exitosas y mejores prácticas, esta serie apoya la [asociación estratégica](#) del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo para acelerar la transformación digital de los sistemas educativos en la región. Puede encontrar más información sobre la serie, así como los informes anteriores, [aquí](#).

III. APLICACIONES ACTUALES DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

La rápida integración de la IA en la educación ha dado lugar a una amplia gama de aplicaciones innovadoras destinadas a mejorar los procesos de enseñanza, aprendizaje y gestión educativa. En esta sección, exploraremos nueve innovaciones clave impulsadas por la IA que se están implementando actualmente en la región de América Latina y el Caribe (ALC), clasificadas en tres áreas principales: soluciones para docentes, estudiantes y administración. La Tabla 1 ofrece una visión general de estas innovaciones, que van desde la tutoría automatizada y la retroalimentación para los profesores hasta las experiencias de aprendizaje personalizadas para los estudiantes y las herramientas de toma de decisiones basadas en datos para los administradores educativos. Al examinar estos ejemplos del mundo real, nuestro objetivo es mostrar el potencial transformador de la IA en la educación y proporcionar información sobre las mejores prácticas para una implementación exitosa en el contexto de ALC.

Tabla 1. Nueve innovaciones en educación mediante IA

ZONA	INNOVACION	OBJETIVO
Soluciones para docentes basadas en IA		
Atracción y retención	Mentor con IA	Proporcionar orientación profesional personalizada, apoyo y tutoría a los futuros y actuales profesores.
Desarrollo profesional	Retroalimentación basada en IA	Mejorar la calidad del profesorado mediante una retroalimentación frecuente y personalizada
Enseñanza	Planes de clase y otros contenidos basados en IA	Ayudar a los profesores a diseñar lecciones atractivas y eficaces que se ajusten a las normas del plan de estudios, los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los alumnos.
Otras responsabilidades	Rutinas automatizadas	Reducir la carga administrativa y aumentar el tiempo de que disponen los profesores para enseñar, orientar a los alumnos y mejorar los resultados educativos.
Soluciones para estudiantes basadas en IA		
Aprendizaje personalizado	Tutores con inteligencia artificial	Permitir que el aprendizaje adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes se imparta a escala
Asignaciones	Utilizar la IA en las tareas	Ayudar a los alumnos con las tareas mientras los profesores se aseguran de que los estudiantes desarrollen valores de uso responsable e integridad académica.
Soluciones para la administración basadas en IA		
Racionalizar el proceso	Asistente con IA	Optimice la asignación de recursos automatizando las tareas rutinarias, proporcionando asistencia personalizada y generando información basada en datos.
Detección proactiva	Sistemas de alerta rápida	Agilizar el proceso de identificación de los estudiantes en riesgo de abandono escolar
Asignación de recursos	Asignación centralizada	Optimice la toma de decisiones sobre recursos, como la adecuación de profesores a vacantes, la admisión de alumnos, las adquisiciones, etc.

A.DOCENTES

La IA está transformando la profesión docente al proporcionar herramientas y soluciones innovadoras que apoyan a los educadores a lo largo de todo su ciclo de carrera, desde la atracción y retención hasta el desarrollo profesional continuo y la práctica en el aula. En esta sección, exploraremos cuatro áreas clave donde la IA puede tener un impacto significativo en los docentes de América Latina y el Caribe: mentores impulsados por IA para la atracción y retención, retroalimentación impulsada por IA para el desarrollo profesional, planes de aula y creación de contenido impulsados por IA para el apoyo a la enseñanza, y rutinas automatizadas para minimizar la carga de trabajo administrativo. Al examinar ejemplos del mundo real de aplicaciones de IA en cada uno de estos dominios, nuestro objetivo es mostrar cómo la tecnología tiene el potencial de empoderar a los docentes para que sean más efectivos, eficientes y receptivos a las diversas necesidades de sus estudiantes.

I. Atracción y retención: Mentor impulsado por IA

Chatbots para la contratación de profesores. La IA se utiliza cada vez más para mejorar los programas de formación del profesorado y proporcionar apoyo y comentarios en tiempo real a los aspirantes a educadores. En Chile, la organización sin ánimo de lucro [Elige Educar](#) ha sido pionera en el uso de la IA para atraer y retener mejor el talento docente. Por ejemplo, una reciente evaluación de impacto realizada en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) reveló que el programa de orientación profesional “Quiero Ser Profe” de Elige Educar tuvo un efecto positivo significativo en la inscripción de estudiantes de secundaria en programas de formación docente (Ajzenman et al., 2023). El programa utilizaba chatbots pre-programados y tutores humanos para proporcionar información personalizada y apoyo a los estudiantes interesados en seguir una carrera docente, ayudándoles a tomar decisiones informadas. En particular, la evaluación reveló que la intervención dirigida por humanos fue más efectiva que el enfoque basado en chatbots, que no utilizaba IA.

Aprovechando los conocimientos adquiridos en la evaluación de 2021, Elige Educar, en colaboración con el BID, está llevando a cabo una nueva evaluación de impacto de “Quiero Ser Profe” en 2024. Esta iteración incorpora tecnologías de IA, como la IA generativa, para mejorar las capacidades del chatbot y salvar la brecha de efectividad entre las intervenciones dirigidas por humanos y las basadas en IA, manteniendo las ventajas de escalabilidad que ofrece la IA.

Chatbots de tutoría para nuevos profesores. Además, Elige Educar lanzó la iniciativa “Somos Profes, Somos Educadores” en 2023. Este programa emplea herramientas de IA para proporcionar tutoría y apoyo a los nuevos profesores y educadores de la primera infancia durante sus primeros años en la profesión, con el objetivo de reducir el abandono temprano de la carrera profesional. Una encuesta de referencia reveló estadísticas alarmantes: El 72% de los participantes carecía de redes externas de apoyo profesional y el 67% carecía de apoyo dentro de sus instituciones educativas. Para hacer frente a estos retos, “Somos Profes, Somos Educadores” se centra en mejorar el bienestar de los profesores y aumentar su permanencia en la profesión ofreciéndoles orientación sobre temas cruciales como la gestión del aula, las estrategias de enseñanza, el apoyo emocional y el autocuidado.

Aunque todavía no se ha realizado una evaluación exhaustiva del impacto de esta iniciativa, los resultados preliminares sugieren que “Somos Profes, Somos Educadores” está avanzando hacia su objetivo de mejorar el bienestar y la retención de los

profesores (Elige Educar, de próxima publicación). Los participantes valoran el apoyo, los recursos y el sentido de comunidad que ofrece el programa, lo que puede contribuir a su decisión de permanecer en la profesión. La encuesta de satisfacción arrojó una puntuación global de satisfacción de 4,1 sobre 5. Cabe destacar que el 87% de los participantes que interactuaron con el chatbot indicaron que probablemente recomendarían el programa a colegas que se enfrentan a retos similares. A medida que el programa continúa perfeccionando su enfoque sobre la base de estas evaluaciones iniciales y amplía su alcance a través de asociaciones, tiene el potencial de tener un impacto significativo en el sistema educativo chileno mediante el apoyo y la retención de profesores y educadores de alta calidad.

Aprovechando el poder de la IA para ofrecer orientación personalizada y oportunidades de desarrollo profesional, Elige Educar está mostrando cómo la tecnología puede utilizarse eficazmente para atraer y retener a gran escala a un sólido personal docente, al tiempo que permite a los mentores humanos concentrar sus esfuerzos en las intervenciones de mayor impacto. Estos enfoques innovadores no sólo garantizan que los profesores reciban el apoyo más pertinente adaptado a sus necesidades individuales, sino que también contribuyen a mejorar el bienestar, la eficacia y la retención de los docentes en el aula. A medida que se disponga de más datos de impacto, será valioso que otros países exploren cómo modelos similares impulsados por la IA podrían reforzar sus plantillas de profesores.

II. Desarrollo profesional: Retroalimentación basada en IA

Uso del audio para analizar el discurso en el aula. La IA también se está aprovechando para mejorar el desarrollo profesional de los docentes en activo y proporcionarles apoyo y comentarios en tiempo real. Por ejemplo, las herramientas de observación e información en el aula basadas en IA, como [TeachFX](#) en Estados Unidos, están transformando la forma en que los profesores reciben información sobre sus prácticas docentes. TeachFX es una aplicación que utiliza la IA de voz para medir automáticamente la participación de los alumnos, la equidad de su voz y los patrones de discurso en el aula de un docente ya sea virtual o presencial. A continuación, proporciona a los docentes información pedagógica específica, de forma similar a como lo haría un tutor pedagógico, para ayudarles a identificar áreas de mejora.

Los docentes pueden integrar fácilmente TeachFX con su plataforma de videoconferencia o simplemente pulsar un botón en su dispositivo para analizar automáticamente los datos de su discurso en el aula y recibir información sobre la que reflexionar cuando les convenga. Estas herramientas de observación y retroalimentación basadas en IA tienen el potencial de proporcionar a los docentes el apoyo continuo y personalizado que necesitan para mejorar continuamente sus prácticas y crear entornos de aprendizaje más equitativos para los estudiantes. Cuando se combinan con oportunidades de desarrollo profesional a medida, estas tecnologías pueden mejorar significativamente la preparación de los profesores y acelerar su crecimiento.

La IA también está siendo aprovechada para mejorar el desarrollo profesional de los docentes en servicio y proporcionar apoyo y retroalimentación en tiempo real a los docentes.

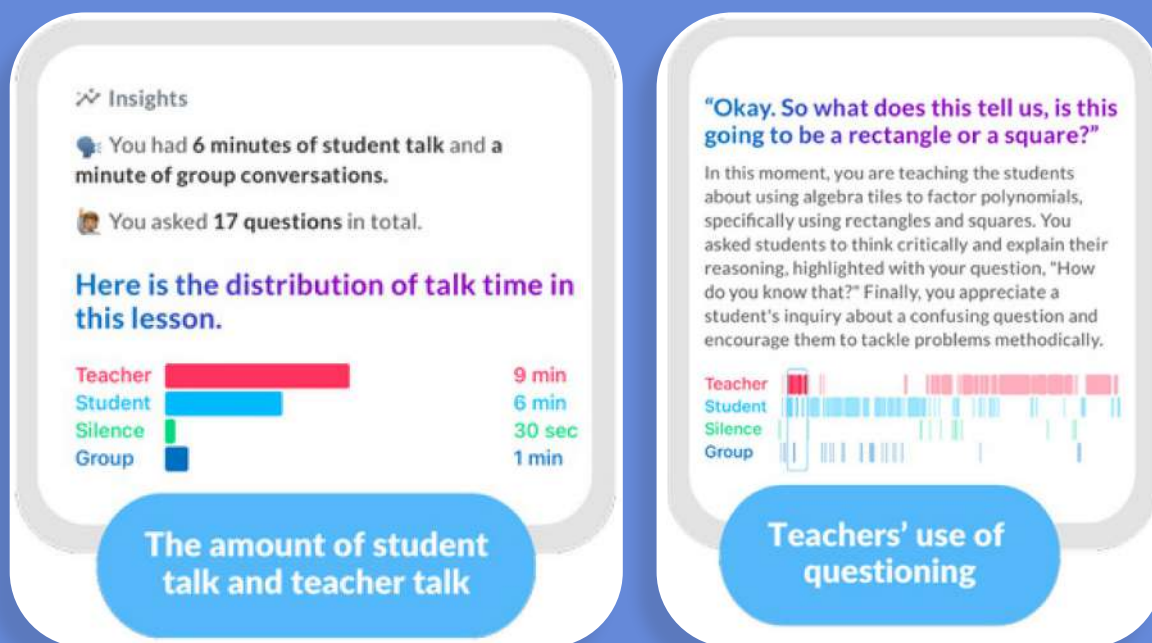


Figura 1. Ejemplos de comentarios de la aplicación TeachFX. (2024). <https://teachfx.com/>

Un reciente estudio controlado aleatorizado realizado en colaboración con TeachFX demostró que proporcionar información automatizada a los profesores puede mejorar determinadas prácticas docentes (Demszky et al. 2023). En el estudio, un subconjunto aleatorio de 523 docentes de matemáticas y ciencias de Utah recibió por correo electrónico información semanal sobre su uso de "preguntas de enfoque", es decir, preguntas que indagan en el pensamiento de los alumnos y les presionan para que expliquen su razonamiento. Al cabo de 5 semanas, los docentes que recibieron el feedback automático hicieron un 20% más de preguntas de enfoque que los del grupo de control. Las entrevistas cualitativas revelaron que los docentes que recibieron los comentarios los consideraron valiosos para reflexionar y ajustar sus prácticas de formulación de preguntas.

Sin embargo, el estudio también puso de manifiesto factores que pueden obstaculizar la adopción de la retroalimentación automatizada por parte de los docentes, como transcripciones imprecisas, preocupaciones por la privacidad de los datos, falta de tiempo y la necesidad de mejorar los programas de desarrollo y asesoramiento de la retroalimentación para aumentar el compromiso y el impacto.

En Uruguay, Ceibal está poniendo a prueba dos programas innovadores que aprovechan la IA para mejorar el desarrollo profesional de los docentes. Estos programas tienen como objetivo proporcionar apoyo personalizado a los educadores, optimizando el uso del tiempo y la experiencia de los mentores humanos.

El primer programa se centra en ayudar a los mentores que apoyan a los profesores matriculados en un curso de formación continua sobre pensamiento computacional. El sistema de IA automatiza tareas rutinarias, como enviar correos electrónicos recordatorios a los profesores que no completan los ejercicios y responder a sus preguntas relacionadas con el curso. Además, la IA genera sugerencias sobre las tareas de los profesores, que son revisadas por profesores mentores humanos antes de entregarlas a los participantes. Este método garantiza la precisión de los comentarios y permite a los tutores dedicar más tiempo a ayudar individualmente a los docentes que necesitan más ayuda.

El segundo proyecto piloto utiliza tecnología de grabación de voz, similar a TeachFX, para ofrecer información sobre el rendimiento de los docentes en el aula. La IA analiza las grabaciones de audio de las interacciones en clase y genera ideas y recomendaciones para mejorar. Sin embargo, para mantener el control de calidad, los comentarios generados por la IA son revisados primero por un mentor antes de compartirlos con el profesor. Este proceso garantiza que los comentarios sean precisos, pertinentes y acordes con el criterio profesional del tutor.

Al incorporar la tecnología de IA a estos programas de desarrollo profesional, Plan Ceibal pretende ofrecer a los profesores un apoyo personalizado y oportuno, optimizando al mismo tiempo el uso de los recursos humanos. La experiencia de los mentores se aprovecha para validar y perfeccionar los conocimientos generados por la IA, garantizando que los docentes reciban comentarios y orientación de alta calidad.

Herramientas como TeachFX o los nuevos proyectos piloto en Uruguay demuestran el potencial de la IA para proporcionar a los profesores, y eventualmente a los directores de los centros educativos, una retroalimentación frecuente y específica de forma escalable. Cuando se combinan con oportunidades de formación personalizada, estas tecnologías pueden apoyar significativamente el crecimiento profesional. Los conocimientos conductuales han demostrado cómo los cambios que son claros, factibles y gratificantes aumentan la probabilidad de adopción e implementación exitosas (Banco Mundial 2023), y la IA puede aprovecharse para aplicar esos conocimientos. A medida que las herramientas automatizadas de retroalimentación sigan avanzando, será crucial ayudar a los docentes al usar IA para maximizar sus beneficios para la instrucción y el aprendizaje de los estudiantes.

III. Enseñanza: planes de aula y otros contenidos basados en IA

Cada vez se aprovechan más los algoritmos de IA para ayudar a los docentes en las tediosas tareas de crear planes de aula y generar contenidos educativos personalizados. Mediante el análisis de los estándares curriculares, los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los alumnos, la IA puede ofrecer a los docentes un potente punto de partida para diseñar lecciones atractivas y eficaces.

Por ejemplo, en Chile, la organización sin ánimo de lucro “Tu clase, Tu país” está desarrollando [“UmmlA”](#) un planificador de clases basado en inteligencia artificial que permite a los docentes diseñar experiencias de aprendizaje activas y centradas en el alumno, como el aprendizaje basado en proyectos y retos. UmmlA consta de tres componentes principales: UmmlA Plan, el planificador de aula; UmmlA Chat, un espacio de desarrollo profesional para docentes; y UmmlA Apps, soluciones rápidas para tareas específicas como escribir cartas a los padres, crear rúbricas o diseñar minipruebas. Al automatizar la creación de contenidos y proyectos personalizados adaptados a objetivos y contextos de aprendizaje específicos, UmmlA pretende apoyar a los docentes como diseñadores y facilitadores del aprendizaje, respetando al mismo tiempo su experiencia y criterio profesionales.

Las herramientas de IA para planes de aula combinan los beneficios de los planes estructurados con la flexibilidad para la autonomía del docente, proporcionando una guía clara mientras permiten a los profesores adaptar las clases sin comprometer la calidad.

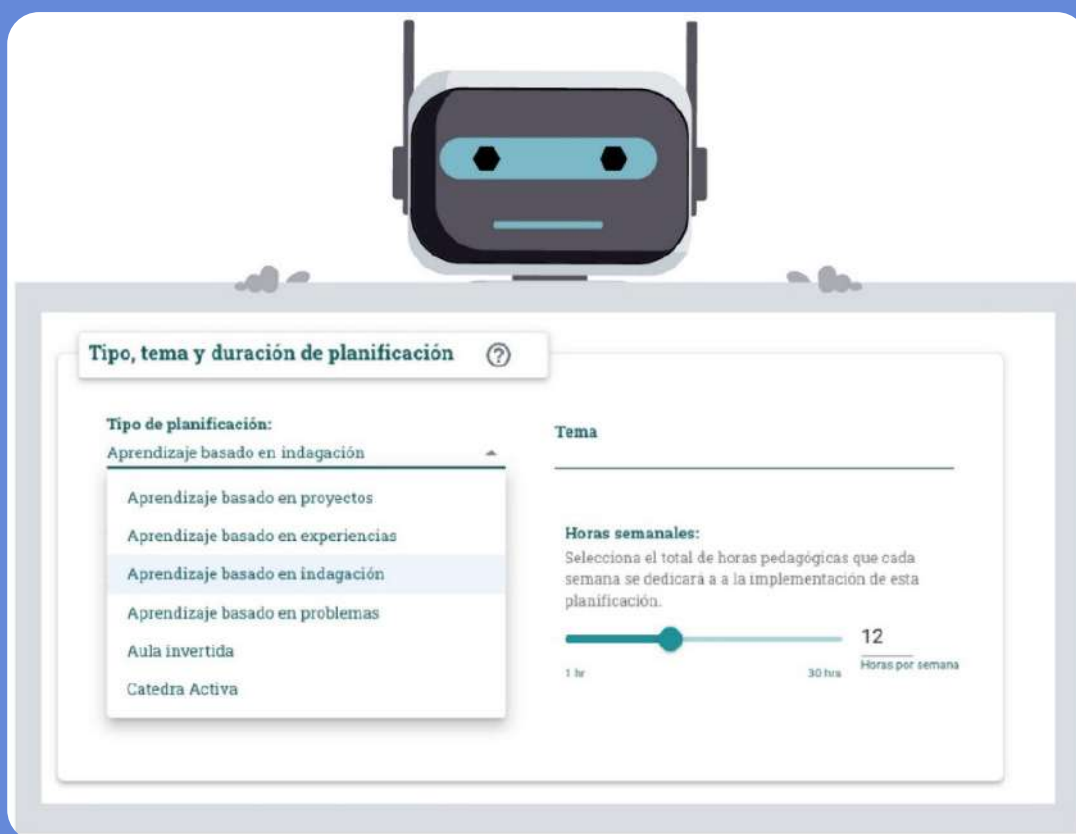


Figura 2. Tu Clase Tu País ha desarrollado UmmIA Plan, una herramienta de planificación de aula basada en inteligencia artificial. <https://ummia.cl/>

Mientras tanto, en Estados Unidos, [MagicSchool.ai](https://www.magic-school.ai/), creada por docentes, ha desarrollado un conjunto de herramientas asistidas por IA para ayudar en tareas como la generación de planes de aula, tareas y evaluaciones. Sus soluciones incluyen:

- . Generador de planes de aula: Crea planes de aula completos para cualquier tema u objetivo de aprendizaje.
- . Generador de tareas en varios pasos: Genera ejercicios de calentamiento, contenidos, vocabulario, preguntas y ejercicios de escritura adaptados a los estándares.
- . Generador de preguntas de YouTube: Idea preguntas orientativas para contenidos de vídeo
- . Herramienta de reescritura de textos: Adapta textos a diferentes audiencias, longitudes o estilos.
- . Sugerencia de tareas resistentes a la IA: Ayuda a desarrollar tareas que impidan las trampas basadas en IA.

Al agilizar estas responsabilidades que consumen mucho tiempo, MagicSchool.ai permite a los docentes dedicar más energía a los elementos humanos de su trabajo, como proporcionar apoyo individualizado a los alumnos y fomentar una cultura positiva en el aula.

La planificación de aula y el contenido de las clases asistidos por IA pueden considerarse una versión mejorada de los planes de aula estructurados, que han demostrado mejorar los resultados del aprendizaje. Los enfoques pedagógicos estructurados, que a menudo incluyen planes de aula con guiones, han demostrado efectos sustanciales en los resultados del aprendizaje, con efectos de tratamiento promedio de 0,54 desviaciones estándar (Stockard et al., 2018). Sin embargo, ha habido cierta

resistencia al uso de planes de aula guionizados, ya que pueden restringir la autonomía del docente (Dresser, 2012; Valencia et al., 2006). Sin embargo, cuando los docentes se apartan de los planes de aula estructurados, la evidencia ha encontrado que los cambios que realizan a menudo son ineficaces y pueden reducir la calidad de la lección (Piper et al., 2018).

Las herramientas de planificación de aula basadas en IA ofrecen una solución a este reto al combinar las ventajas de los planes de lecciones estructurados con la flexibilidad para la autonomía y adaptabilidad del docente. Estas herramientas pueden proporcionar una orientación clara y las mejores prácticas, al tiempo que permiten a los docentes ajustar las lecciones con diferentes ejemplos o temas, sugiriendo formas de hacerlo sin comprometer la calidad de la lección.

Sin embargo, el uso de la IA en la planificación del aula también plantea importantes consideraciones. Para no exacerbar los prejuicios, los algoritmos deben ser cuidadosamente examinados para garantizar su inclusividad y precisión. La autonomía profesional y el juicio contextual de los profesores siguen siendo primordiales; la IA debe ser un apoyo, no un sustituto, de su toma de decisiones pedagógicas. Con un diseño deliberado y la intervención de los profesores en el centro, las herramientas de planificación de clases basadas en IA tienen el potencial no solo de ahorrar tiempo, sino también de promover una mejor enseñanza a escala.

IV. Carga de trabajo de los docentes: Rutinas automatizadas

Las plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en IA están ayudando a reducir significativamente la carga administrativa de los profesores. Estos sistemas automatizan muchas tareas repetitivas y que consumen mucho tiempo, liberando a los educadores para que se centren más en la enseñanza, la tutoría de los alumnos y la mejora de los resultados educativos. Según un metaanálisis, la IA puede mejorar eficazmente el aprendizaje al descargar de trabajo a los docentes, mejorando los resultados del aprendizaje y reduciendo la carga de trabajo de los docentes (du Boulay, 2016). Algunas formas específicas en las que la IA simplifica la administración incluyen:

1. Calificación y evaluación automáticas: El software puede calificar al instante tareas, cuestionarios y exámenes, y proporcionar análisis detallados sobre el rendimiento de los alumnos. Esto ahorra a los profesores incontables horas de calificación manual.

2. Datos centralizados de los alumnos: Toda la información sobre asistencia, calificaciones y rendimiento de los alumnos se guarda en un lugar de fácil acceso. Los administradores y docentes pueden analizar rápidamente estos datos para detectar tendencias y problemas.

3. Comunicación ágil: Algunas plataformas incluyen herramientas para que los docentes se comuniquen fácilmente con alumnos y padres, como la mensajería integrada o la generación automática de informes de progreso.

4. Mantenimiento eficiente de los registros: Al digitalizar los expedientes de los alumnos, estos sistemas reducen el papeleo y el archivado manual. Todo se almacena en la nube y se puede acceder a él o actualizarlo desde cualquier lugar. La documentación, como la asistencia, las calificaciones y las notas disciplinarias, está centralizada.

Las plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en IA están ayudando a reducir significativamente la carga administrativa de los profesores

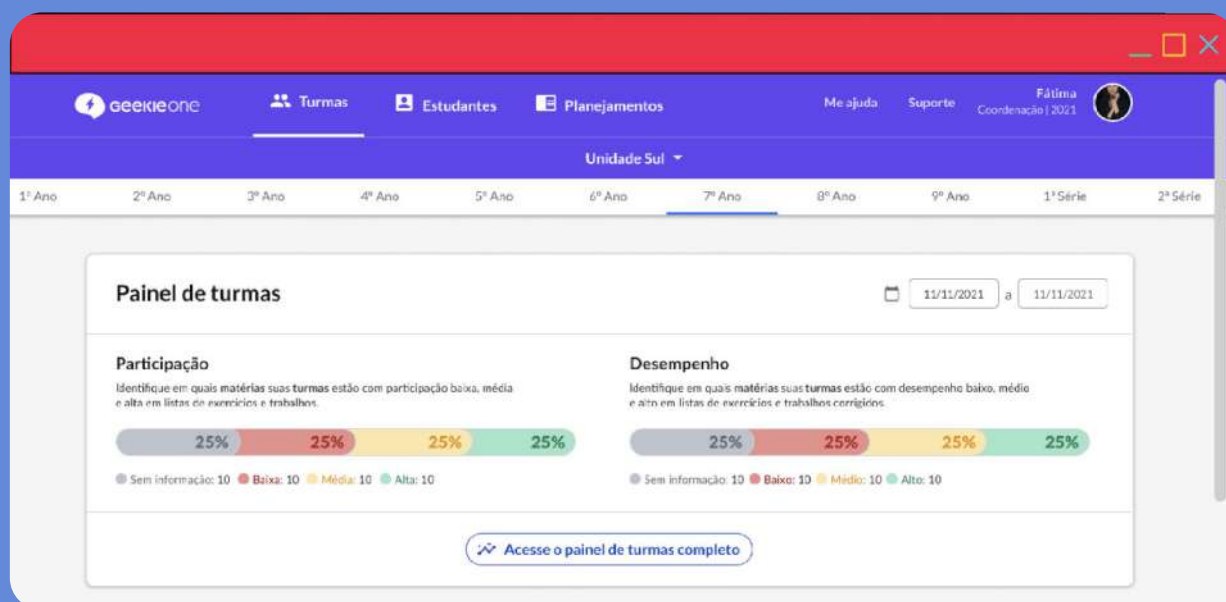


Figura 3. La plataforma de Geekie recopila y organiza datos sobre el aprendizaje de los alumnos y los planes de clase en tiempo real, lo que permite visibilidad a profesores, alumnos y familias. (2024). <https://www.geekie.com.br/nova-era-da-educacao/>

Los estudios disponibles sugieren que la IA puede reducir la carga de trabajo de los profesores al encargarse de tareas rutinarias, aunque puede requerir que los profesores tengan un cierto nivel de competencia en el uso de estas tecnologías. De los 5 trabajos sobre el tema, incluido un metaanálisis, 4 obtienen resultados positivos y 1, resultados mixtos. Los trabajos señalan que cuando los profesores reciben apoyo para implementar estas herramientas, pueden ahorrar una cantidad significativa de tiempo (Selwood & Pilkington, 2005; Ahmad et al., 2022; Hashem et al., 2023). Sin embargo, esto debe complementarse con apoyo para utilizar el nuevo tiempo disponible de la forma más eficiente posible para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

A medida que estas tecnologías se adopten más ampliamente en América Latina, podrían ayudar a abordar los retos educativos, al tiempo que hacen que el trabajo de los profesores sea más manejable y gratificante. Sin embargo, para lograr estos beneficios es necesario dar a los docentes la formación y el apoyo adecuados para integrar la tecnología de forma eficaz.

B. ESTUDIANTES

La IA no sólo está transformando la forma de trabajar de los docentes, sino que también está revolucionando la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. En esta sección, profundizaremos en tres áreas clave en las que la IA está teniendo un impacto significativo en los estudiantes de América Latina y el Caribe: el aprendizaje personalizado, el apoyo personalizado y las tareas de clase. Aprovechando el poder de las plataformas de aprendizaje adaptativo, los sistemas de tutoría inteligente y las herramientas generativas de IA, los educadores ahora pueden ofrecer a los estudiantes experiencias de aprendizaje personalizadas que se adapten a sus necesidades, preferencias y ritmo individuales. Desde la tutoría asistida por IA, que proporciona información y orientación en tiempo real, hasta el uso de IA generativa para crear tareas atractivas e interactivas, estas innovaciones están reconfigurando el panorama educativo y permitiendo a los estudiantes tomar el control de su proceso de aprendizaje. A medida que exploremos ejemplos del mundo real y los resultados de la investigación, descubriremos el potencial de la IA para aumentar el compromiso de los estudiantes, mejorar los resultados del aprendizaje y preparar a los alumnos para las exigencias del siglo XXI.

I. Aprendizaje personalizado: Tutor con IA

La eficacia de la tutoría humana. Una aplicación prometedora es la tutoría asistida por inteligencia artificial, que utiliza el procesamiento del lenguaje natural (PLN) para entablar con los estudiantes diálogos similares a los humanos y ofrecerles instrucción personalizada y comentarios en tiempo real sobre diversas materias. La literatura muestra claramente que la tutoría humana es una de las intervenciones más eficaces para mejorar el aprendizaje de los alumnos. La tutoría, incluida la tutoría de otros estudiantes avanzados y la tutoría de padres, mejora significativamente el rendimiento académico en varias asignaturas y niveles educativos, y también mejora habilidades relacionadas como la autoestima y los comportamientos sociales. Un metaanálisis reciente ha revelado que los programas de tutoría tienen efectos positivos sustanciales y constantes en los resultados del aprendizaje, con una estimación del tamaño del efecto de 0,37 desviaciones estándar (Nickow et al., 2020). Los efectos son mayores, en promedio, en los programas de tutoría de docentes que en los de tutoría de padres y no profesionales. Los efectos también tienden a ser mayores en los primeros cursos. Sin embargo, las intervenciones de tutoría son costosas y difíciles de escalar.

Tutoría potenciada por IA: Ampliar el aprendizaje personalizado. La tutoría asistida por IA puede permitir que estos beneficios de la tutoría se consigan a gran escala de forma rentable, permitiendo que el aprendizaje personalizado llegue a más estudiantes de lo que sería posible con tutores humanos únicamente.

En Ecuador, un estudio controlado aleatorizado evaluó los efectos de proporcionar acceso a [ALEKS](#) (Evaluación y Aprendizaje en Espacios de Conocimiento), un sistema de tutoría basado en IA para la recuperación de matemáticas, a más de 5.000 estudiantes de primer curso que ingresaban en programas de educación superior técnica y tecnológica en medio de la pandemia de COVID-19.

Los resultados mostraron que recibir una licencia de ALEKS durante seis meses condujo a un aumento de 0,28 desviaciones estándar en las puntuaciones de los exámenes de matemáticas y a una reducción de 9 puntos porcentuales en la probabilidad de reprobar al menos un curso, en comparación con los estudiantes que no recibieron acceso (Angel-Urdinola et al., 2023). Los efectos fueron especialmente importantes en el caso de los estudiantes varones y de los matriculados en carreras más intensivas en matemáticas, como la ingeniería. El análisis sugiere que el software produjo un aumento neto de las horas dedicadas al estudio de las matemáticas.

Importancia de la colaboración con expertos en educación. Sin embargo, es importante señalar que no todos los sistemas de tutoría basados en IA están diseñados con un profundo conocimiento de cómo aprenden los seres humanos. Como señalan Benjamin Riley y Daisy Christodoulou en artículos recientes, se ha descubierto que algunos chatbots basados en IA, como [Khanmigo](#), cometen, en ocasiones, errores matemáticos elementales y no proporcionan información precisa a los estudiantes (Riley, 2024; Christodoulou, 2024). Esto subraya la necesidad de que los sistemas de tutoría basados en IA se desarrollen en estrecha colaboración con expertos en educación y científicos cognitivos para garantizar que se basan en la ciencia del aprendizaje humano.

Plataformas basadas en IA para el apoyo al profesorado. Además de la tutoría individualizada de los alumnos, las plataformas basadas en IA pueden ofrecer a los profesores información valiosa para la enseñanza. Un ejemplo es [Korbit](#), un STI basado en el diálogo a gran escala utilizado por más de 20.000 estudiantes universitarios, que emplea el análisis del aprendizaje para generar comentarios personalizados e intervenciones pedagógicas para los instructores, lo que lleva a mejoras cuantificables en el rendimiento de los estudiantes (Kochmar et al., 2022). Al identificar patrones en las interacciones de los estudiantes con la plataforma, estos sistemas pueden descubrir retos de aprendizaje y tendencias de compromiso, lo que permite a los profesores adaptar proactivamente sus estrategias de enseñanza.

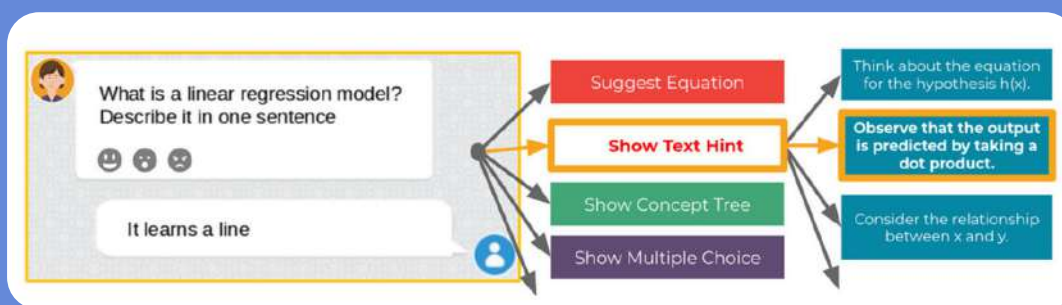


Figura 4. Korbit ITS utiliza diferentes tipos de fuentes de datos para generar automáticamente una variedad de comentarios personalizados. (Kochmar et al., 2021)

El éxito de la tutoría basada en IA depende de la disponibilidad de los datos de los alumnos, lo que plantea problemas de privacidad, y de la calidad de los modelos de IA subyacentes, que pueden reflejar sesgos en los datos de entrenamiento. Para aprovechar todo el potencial de estas herramientas, es crucial desarrollarlas no sólo en estrecha colaboración con los educadores, sino también con transparencia en cuanto al uso de los datos, y con un ajuste continuo basado en datos de eficacia de las implantaciones en el mundo real. Con una aplicación responsable, el aprendizaje personalizado impulsado por la IA tiene el potencial de ayudar de forma significativa a estudiantes y docentes a una escala sin precedentes.

II. Tareas de clase: IA Generativa

El auge de la IA generativa en la educación. La rápida adopción de herramientas de IA generativa, como ChatGPT, Claude, Llama y Gemini, entre otras, ha suscitado un acalorado debate en el sector educativo. Si bien estas herramientas ofrecen la posibilidad de ayudar a los estudiantes en su camino hacia el aprendizaje, han surgido preocupaciones en relación con su uso para tareas escolares y las implicaciones para la integridad académica.

En la actualidad, los estudiantes recurren cada vez más a ChatGPT para que les ayude con diversas tareas, desde escribir redacciones hasta resolver problemas complejos. Según una [encuesta reciente](#) del Center for Democracy & Technology, el 59 % de los profesores de EE.UU. cree que sus alumnos utilizan productos de IA generativa con fines escolares. Esta tendencia ha llevado a un aumento significativo en el uso de herramientas de detección de IA, con un 68% de profesores que informan de que han utilizado tales herramientas para evaluar si el trabajo de un estudiante se completó con la ayuda de IA generativa.

Limitaciones de las herramientas de detección de IA. Sin embargo, depender en gran medida de las herramientas de detección de IA conlleva sus propios problemas. Estas herramientas no son precisas al 100% y pueden producir falsos positivos, lo que puede llevar a que los estudiantes sean acusados erróneamente de hacer trampas. Además, una dependencia excesiva de las herramientas de detección de IA puede crear una atmósfera de desconfianza entre profesores y alumnos, socavando el papel esencial de la relación profesor-alumno en el proceso de aprendizaje. Es crucial encontrar un equilibrio entre el mantenimiento de la integridad académica y el fomento de un entorno propicio para el aprendizaje y el crecimiento.

Adaptar las estrategias pedagógicas y los métodos de evaluación. En lugar de prohibir rotundamente ChatGPT y herramientas similares, se necesita un enfoque más matizado. Los educadores deberían centrarse en diseñar tareas que requieran habilidades de pensamiento de orden superior, análisis crítico y conocimientos originales, habilida-

des que van más allá de las capacidades actuales de la IA generativa. Por ejemplo, los [profesores](#) de informática están dejando de centrarse exclusivamente en la sintaxis del código para hacer más hincapié en la descomposición de problemas, las pruebas, la depuración y la capacidad de verificar la corrección de los fragmentos de código generados por la IA.

Del mismo modo, en otras asignaturas, las tareas podrían implicar más escritura en clase, donde los estudiantes demuestran su comprensión en tiempo real, o incorporar elementos multimedia y reflexiones personales que son más difíciles de replicar para la IA (Villasenor, 2023). Adaptando las estrategias de enseñanza y los métodos de evaluación, los educadores pueden aprovechar el poder de la IA generativa para mejorar el aprendizaje y, al mismo tiempo, mitigar los riesgos de deshonestidad académica. Las encuestas revelan que los profesores utilizan principalmente herramientas de IA para adaptar el contenido didáctico a los niveles de los alumnos y generar materiales, en lugar de confiar en ella para calificar o dar retroalimentación, lo que sugiere una integración cautelosa de la IA en sus prácticas para apoyar el aprendizaje personalizado (Diliberti et al., 2024).

Además, las escuelas deberían invertir en enseñar a los estudiantes el uso responsable de las herramientas de IA, incluidas las implicaciones éticas y la importancia de la integridad académica. Al dotar a los estudiantes de los conocimientos y habilidades necesarios para navegar por este nuevo panorama, los educadores pueden ayudarles a convertirse en usuarios informados y responsables de la tecnología.

Del mismo modo que las calculadoras están permitidas para ciertos tipos de tareas de matemáticas pero no para otras, el uso de ChatGPT y otros LLM podría permitirse en algunos casos en los que la atención se centre en las destrezas de orden superior. Sin embargo, para tareas que evalúan conocimientos básicos o habilidades específicas, puede ser necesario restringir el uso de IA generativa.

Aprovechar el potencial de la IA generativa en la educación. En última instancia, el objetivo debería ser aprovechar el potencial de ChatGPT y otras herramientas de IA generativa para mejorar el aprendizaje, mitigando al mismo tiempo los riesgos. Esto requiere un enfoque proactivo por parte de los educadores, que implique el desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas, el rediseño de las evaluaciones y el cultivo de una cultura de integridad académica. Por ejemplo, el Ministerio de Educación de Chile ofrece a los docentes [orientación](#) sobre cómo utilizar ChatGPT y otros LLM para mejorar la enseñanza. Ethan Mollick, profesor de la Universidad de Pensilvania, también ofrece [orientación](#) sobre cómo ayudar a los docentes a mejorar la enseñanza con los LLM. De este modo, podemos garantizar que los estudiantes estén bien preparados para un futuro en el que la IA forme parte integral del panorama del aprendizaje.

C.ADMINISTRACIÓN

La IA se está aprovechando para optimizar la gestión de la educación, desde la racionalización de las tareas administrativas y la mejora de la toma de decisiones basada en datos hasta la mejora de la asignación de recursos. Los asistentes dotados de IA pueden encargarse de una amplia gama de tareas, como simplificar la matriculación, ofrecer asistencia a los estudiantes 24 horas al día, 7 días a la semana, ayudar a los profesores y automatizar los procesos operativos. Los algoritmos avanzados de cotejo de datos vinculan bases de datos dispares, lo que permite disponer de infraestructuras de datos completas y facilita la identificación temprana de los estudiantes en situación de riesgo. Al emplear algoritmos que tienen en cuenta las preferencias, las limitaciones y los indicadores de compromiso, los sistemas impulsados por la IA mejoran la transparencia, la eficiencia y la equidad en la asignación de recursos, incluida la optimización de la asignación de profesores y alumnos. A medida que avanza la IA, se espera que se amplíen sus aplicaciones en la gestión de la educación, ofreciendo oportunidades para mejorar los resultados de los estudiantes y

optimizar las operaciones, al tiempo que se requiere un diseño y una implementación responsables a través de la colaboración entre los líderes educativos, los desarrolladores de tecnología y los investigadores.

I. Agilice los procesos: Asistente con IA

El potencial de la inteligencia artificial en la educación. Los asistentes basados en IA se perfilan como una solución prometedora para agilizar los procesos administrativos en los centros educativos. Mediante la automatización de tareas rutinarias, la prestación de asistencia personalizada y la generación de información basada en datos, estos sistemas inteligentes pretenden aumentar la eficiencia, optimizar la asignación de recursos y mejorar la experiencia general de los estudiantes y el personal.

Soluciones para el éxito de los estudiantes, el plan de estudios y la planificación de la demanda. Un ejemplo de solución basada en IA es [Uplanner](#), desarrollada en Chile y que actualmente opera en Abu Dhabi, Chile, Colombia, Perú, México, Estados Unidos y Suecia. Uplanner ofrece tres soluciones principales: Planificación de Iniciativas para el Éxito Estudiantil, Planificación Curricular y Planificación de la Demanda.

Análisis predictivo para la retención de estudiantes. La solución Student Success Initiative Planning tiene como objetivo garantizar el éxito de los estudiantes a través de comunicaciones y servicios centralizados, que abarcan aspectos estudiantiles, académicos y de todo el campus. Al aprovechar el análisis predictivo, los modelos de IA de Uplanner descubren los factores únicos que influyen en el riesgo de retención para los estudiantes de cada institución, lo que permite a las instituciones planificar intervenciones específicas para apoyar a los estudiantes con dificultades y mantenerlos en el camino hacia la graduación.

Agilización de planificación curricular. La solución de planificación curricular de Uplanner agiliza la gestión de los planes de estudios proporcionando un enfoque estructurado de los complejos procesos del ciclo de vida de los planes de estudios. Permite a las instituciones diseñar, organizar y almacenar materiales académicos mediante flujos de trabajo flexibles, alinear los planes de estudios en función de los resultados del aprendizaje o las competencias, compartir programas de cursos con el profesorado y realizar un seguimiento general de los cursos y de los logros individuales de los estudiantes para la mejora continua de los programas.

Optimización en la utilización y planificación de recursos. Por último, la solución de planificación de la demanda de Uplanner se centra en facilitar la programación y la gestión de los recursos de los estudiantes. Proporciona información sobre el uso de la infraestructura y los recursos, lo que permite a las instituciones tomar decisiones informadas sobre el espacio físico y ahorrar en gastos innecesarios de infraestructura. La solución también agiliza el proceso de programación mediante un sistema automatizado que guía a los usuarios paso a paso, tiene en cuenta las variables de disponibilidad del profesorado y optimiza el tamaño y los horarios de las clases, incluido el aprendizaje híbrido.

Las instituciones que utilizan Uplanner, como la Pontificia Universidad Católica de Chile, han reportado resultados positivos en estas tres soluciones, incluida una mayor eficiencia en la utilización de los recursos y una reducción de la carga de trabajo administrativo. Sin embargo, para validar plenamente estos impactos, las instituciones deben considerar la realización de evaluaciones independientes, como encuestas de satisfacción de los usuarios, evaluaciones de impacto y análisis de coste-beneficio.

**Los asistentes
basados en IA
se perfilan como
una solución
prometedora para
agilizar los procesos
administrativos
en los centros
educativos.**

IA conversacional para asistencia 24/7 y automatización. Otro enfoque para agilizar los procesos es el uso de plataformas de IA conversacional como **DRUID**. Mediante el despliegue de chatbots y asistentes virtuales potenciados por IA, Druid pretende proporcionar asistencia 24/7 a los estudiantes, ayudar a los profesores con tareas como la calificación y la planificación de cursos, y automatizar los procesos administrativos para el personal operativo. Las soluciones de IA conversacional de DRUID pueden manejar varios casos de uso en la educación superior, como la simplificación de la inscripción, la incorporación, el compromiso personalizado, las preguntas frecuentes, el apoyo educativo, la recopilación de comentarios en tiempo real y el apoyo al profesorado y al personal. Por ejemplo, los asistentes virtuales con IA de DRUID pueden guiar a los estudiantes a través del proceso de inscripción, responder a sus preguntas y ayudarles con la presentación de documentos. En el caso de los profesores, los asistentes de enseñanza de DRUID basados en IA pueden ayudar con la calificación, la planificación del curso y la gestión de la clase, lo que permite a los educadores centrarse más en la enseñanza y la tutoría. El personal operativo puede beneficiarse de los asistentes virtuales de DRUID que automatizan los procesos relacionados con la contratación, la nómina, los beneficios, la presentación de informes y el soporte de TI, reduciendo la carga administrativa.

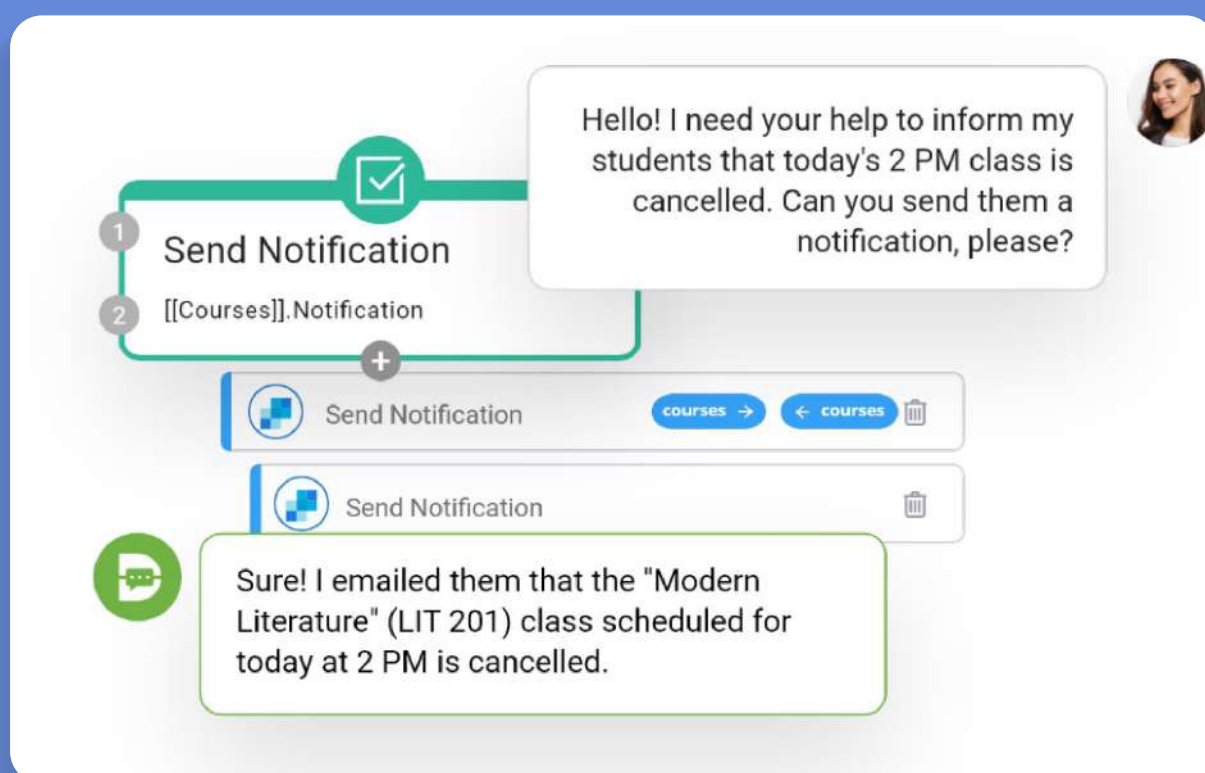


Figura 5. DRUID puede reducir los costes operativos automatizando tareas que liberan tiempo y recursos. (2024) <https://www.druidai.com/conversational-ai-higher-education>

DRUID informa de varios beneficios de sus soluciones, como una reducción del 60% en el tiempo de atención a los estudiantes, un aumento del 30% en la satisfacción debido al compromiso personalizado, y que el 55% de los programas universitarios serán apoyados por software habilitado para IA, liberando al personal para más trabajo de consultoría interna. La empresa también destaca que sus soluciones de IA conversacional pueden reducir los costes operativos, abrir nuevas fuentes de ingresos y aumentar las tasas de matriculación y la reputación institucional. Sin embargo, al igual que en el caso de Uplanner, convendría realizar evaluaciones independientes para confirmar estos beneficios y valorar el impacto a largo plazo de estas tecnologías.

Implementación de los asistentes basados en IA: Un enfoque estratégico. A la hora de considerar los asistentes basados en IA, las instituciones deben empezar por definir claramente sus objetivos y prioridades, e identificar los puntos débiles o ineficiencias específicos que esperan resolver. También deben contar con la participación de diversas partes interesadas, como estudiantes, profesores y personal, para recabar opiniones y asegurarse de que la solución elegida satisface sus necesidades. Poner a prueba la tecnología a pequeña escala puede ayudar a identificar posibles problemas y a perfeccionar el enfoque de implantación antes de extenderlo a mayor escala.

En conclusión, aunque los asistentes basados en IA como Uplanner y DRUID ofrecen oportunidades prometedoras para agilizar los procesos administrativos en la educación superior, las instituciones deben evaluar cuidadosamente su contexto y necesidades específicas antes de invertir en estas soluciones. Si adoptan un enfoque estratégico basado en pruebas y se comprometen con las partes interesadas durante todo el proceso, las instituciones pueden maximizar los beneficios de estas tecnologías y minimizar los riesgos y desafíos potenciales. A medida que la tecnología siga evolucionando, la investigación y la evaluación continuas serán esenciales para comprender las repercusiones a largo plazo y las mejores prácticas para una implantación satisfactoria.

II. Detección proactiva: Sistemas de alerta temprana

La importancia del SAT para reducir el abandono escolar. Una aplicación crucial de la IA en la gestión de la educación es el desarrollo de sistemas de alerta temprana (SAT) para identificar a los estudiantes en riesgo de abandono escolar. Estos sistemas analizan datos sobre indicadores clave como el rendimiento académico, la asistencia y los problemas de comportamiento para señalar a los estudiantes que pueden necesitar apoyo adicional. Los SAT tradicionales han mostrado resultados prometedores en la reducción de las tasas de abandono, y la integración de técnicas de IA puede mejorar aún más su precisión predictiva y oportunidad (Frazelle & Nagel, 2015; Queiroga et al., 2022).

Implementación del SAT en ALC. En América Latina y el Caribe, varios países han implementado o reforzado sus sistemas de alerta temprana en respuesta a las preocupaciones sobre la falta de compromiso de los estudiantes durante la pandemia de COVID-19. Por ejemplo, Chile desplegó un sistema de alerta temprana a nivel nacional en 2020, basándose en un programa piloto de 2019, mientras que Perú lanzó su sistema “Alerta Escuela” como un módulo dentro de su plataforma de gestión escolar existente (Arias Ortiz et al., 2021; MINE-DU, 2022). Del mismo modo, Uruguay desarrolló modelos impulsados por IA para predecir a los estudiantes en riesgo de abandono escolar (Queiroga et al., 2022).

Mejora de la eficacia del SAT mediante la integración con EMIS. La eficacia de los sistemas de alerta temprana depende no sólo de la precisión de los algoritmos de predicción, sino también de la disponibilidad oportuna de los datos pertinentes. La integración con los sistemas de información para la gestión de la educación (EMIS) que contienen registros a nivel de estudiante puede mejorar en gran medida las capacidades de los sistemas de alerta temprana (Arias Ortiz et al., 2021). Sin embargo, esto requiere esfuerzos continuos para mejorar la calidad, la cobertura y la puntualidad de los datos recopilados a través de EMIS, así como protocolos claros para el intercambio de datos y la protección de la privacidad. Dado que los SAT combinan datos de múltiples fuentes, incluidos los registros académicos, la información socioeconómica y, potencialmente, incluso los datos de comportamiento, los marcos sólidos de gobernanza de datos son esenciales para salvaguardar la privacidad de los estudiantes y evitar el uso indebido de información sensible (Márquez-Vera et al., 2016; Tsai et al., 2020).

Aunque los sistemas basados en IA ofrecen un potencial significativo para optimizar la gestión de la educación, su diseño y aplicación responsables son fundamentales. Deben establecerse medidas de transparencia para garantizar que los procesos algorítmicos de toma

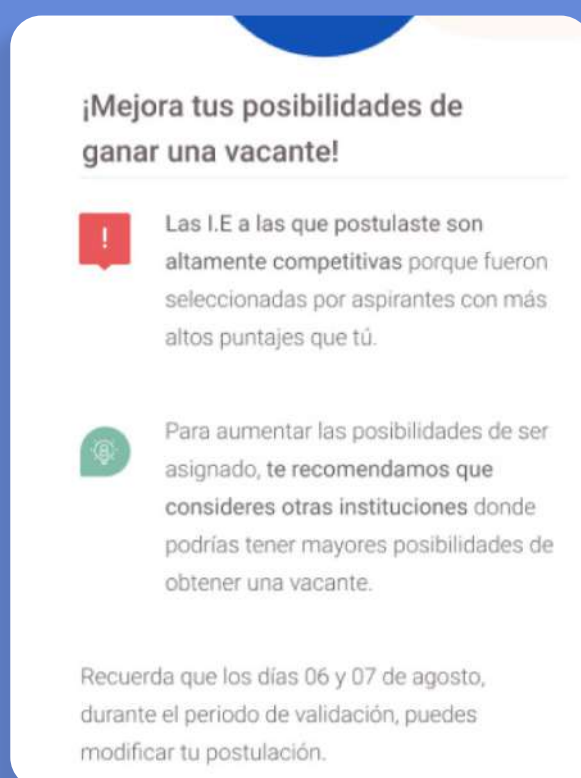
de decisiones sean claros y justificables para las partes interesadas. Deben realizarse esfuerzos para detectar y mitigar cualquier sesgo que pudiera perpetuar o exacerbar las desigualdades. Además, los conocimientos generados por estos sistemas deben ir acompañados de recursos y capacidades adecuados a diversos niveles -desde las escuelas individuales hasta las autoridades centrales- para actuar eficazmente sobre la base de la información y apoyar a los estudiantes que lo necesiten.

III. Asignación de recursos: Mecanismos centralizados de asignación

El reto de la distribución equitativa de recursos en los sistemas educativos. En muchos sistemas educativos, un reto persistente es la distribución equitativa de los recursos, en particular de los recursos humanos, como los docentes. La escasez de docentes y el despliegue desigual pueden exacerbar las desigualdades, ya que las escuelas y regiones desfavorecidas a menudo luchan por atraer y retener a educadores cualificados (Banco Mundial, 2023). Los mecanismos centralizados de asignación impulsados por la IA pueden ayudar a abordar este problema mediante el emparejamiento óptimo de los profesores con las vacantes en función de sus cualificaciones y preferencias.

Mecanismos centralizados de asignación de profesores basados en IA. En Ecuador, el Ministerio de Educación aplica desde 2013 un sistema centralizado de asignación de docentes denominado *Quiero Ser Maestro*. El sistema utiliza un algoritmo de aceptación diferida para asignar los candidatos a maestro a las vacantes escolares en función de sus preferencias clasificadas y una puntuación compuesta de sus cualificaciones. Un estudio reciente ha revelado que proporcionar información personalizada a los candidatos a profesores sobre su riesgo de no ser asignados y recomendarles escuelas alternativas aumenta significativamente la probabilidad de que modifiquen sus solicitudes y consigan un puesto (Elacqua et al., 2022). Esta intervención de bajo coste e impulsada por la IA no solo mejoró los resultados para los profesores a título individual, sino que también dio lugar a mejoras en todo el sistema en cuanto al número de vacantes cubiertas y la calidad general de los emparejamientos entre profesores y escuelas.

Figura 6. El sistema centralizado de asignación de profesores *Quiero Ser Maestro* de Ecuador proporciona un mensaje de advertencia a los candidatos a profesores con alto riesgo de no asignación en función de sus preferencias de solicitud y ofrece recomendaciones de opciones de escuelas alternativas, animando a los candidatos a profesores a modificar sus preferencias y disminuyendo el número de vacantes de profesores. (Elacqua et al., 2022)



¡Mejora tus posibilidades de ganar una vacante!

 Las I.E a las que postulaste son altamente competitivas porque fueron seleccionadas por aspirantes con más altos puntajes que tú.

 Para aumentar las posibilidades de ser asignado, te recomendamos que consideres otras instituciones donde podrías tener mayores posibilidades de obtener una vacante.

Recuerda que los días 06 y 07 de agosto, durante el periodo de validación, puedes modificar tu postulación.

Mecanismos centralizados de asignación basados en IA para la admisión de estudiantes. Mecanismos centralizados de asignación similares, basados en la IA, se están utilizando para la admisión de estudiantes. En Chile, Ecuador y Perú, el sistema centralizado de elección de escuela emplea un algoritmo para asignar a los estudiantes a las escuelas en función de sus preferencias, prioridades y plazas disponibles. Los investigadores han experimentado proporcionando a los estudiantes información en tiempo real sobre sus probabilidades de admisión y recomendando opciones de escuelas alternativas, descubriendo que esta intervención llevó a los estudiantes a solicitar y ser asignados a escuelas de mayor calidad (Arteaga et al., 2021; Arteaga et al., 2022).

IA para la planificación y gestión de recursos. Más allá de optimizar los emparejamientos individuales, los sistemas centralizados de asignación basados en IA pueden ayudar a las autoridades educativas a planificar y gestionar mejor los recursos. En Perú, cuando la pandemia de COVID-19 desencadenó un cambio repentino en la demanda de escuelas privadas a públicas, el Ministerio de Educación, con el apoyo del BID, puso en marcha rápidamente un sistema centralizado de matriculación que utilizaba un algoritmo para asignar eficientemente a más de 100.000 estudiantes transferidos a vacantes de escuelas públicas cercanas a sus hogares (Elacqua et al., 2023). Dos años después, el 74% de estos estudiantes permanecían en el sistema público, lo que demuestra la eficacia y estabilidad de la asignación basada en IA.

Cartografía geoespacial y optimización de las inversiones en infraestructuras. Otra aplicación es ayudar a identificar las formas más rentables de ampliar la conectividad a Internet de las escuelas, como se está probando actualmente en Surinam utilizando un mapa de conectividad. Esta cartografía geoespacial, combinada con algoritmos de optimización, puede orientar las decisiones sobre dónde y cómo priorizar las inversiones en infraestructuras para conectar escuelas y comunidades desatendidas.

Análisis predictivo para optimizar la adquisición. Del mismo modo, el análisis predictivo puede informar las decisiones sobre cuándo y cómo comprar materiales educativos, equipos o infraestructuras basándose en datos históricos y previsiones de precios y demanda. En Uruguay se están utilizando actualmente modelos impulsados por IA para utilizar esta información con el fin de optimizar sus procesos de adquisición y hacer un uso más eficiente de los recursos.

El futuro de la IA en la gestión educativa. A medida que la IA siga avanzando, es probable que sus aplicaciones en la gestión de la educación se amplíen y evolucionen. Al aprovechar el poder de los datos y los algoritmos para mejorar la eficiencia, la equidad y la capacidad de respuesta, los sistemas impulsados por la IA pueden contribuir a mejorar los resultados para los estudiantes, los profesores y los sistemas educativos en su conjunto. Sin embargo, para hacer realidad este potencial será necesaria la colaboración continua entre los líderes educativos, los desarrolladores de tecnología y los investigadores para abordar los retos y garantizar que la IA sirva a los intereses de todas las partes interesadas.

En muchos sistemas educativos, un reto persistente es la distribución equitativa de los recursos.

IV. PREPARARSE PARA EL FUTURO DE LA EDUCACIÓN IMPULSADO POR LA IA

Garantizar una transición fluida, equitativa y ética a la educación impulsada por la IA.

A medida que las tecnologías de IA se imponen cada vez más en la educación, es crucial que los responsables políticos, los educadores y las comunidades tomen medidas proactivas para garantizar una transición fluida, equitativa y ética. Esto implica invertir en la infraestructura necesaria, proporcionar una formación completa a los profesores, desarrollar bienes públicos sólidos y abordar consideraciones éticas clave.

Invertir en infraestructuras para un acceso equitativo a las herramientas de IA. En primer lugar, para garantizar un acceso equitativo a las herramientas educativas impulsadas por IA se requerirán inversiones significativas en dispositivos y conectividad a Internet de alta velocidad, especialmente en las comunidades desatendidas. La alianza del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo está desarrollando bienes públicos como una herramienta para ayudar a diagnosticar las deficiencias de conectividad de las escuelas, identificar soluciones óptimas y proporcionar estimaciones de costes. Para complementar estos bienes públicos, el BM y el BID están trabajando para aumentar su financiación con el fin de acelerar esta transformación. También están trabajando con el sector privado para ayudar a los países a conseguir financiación adicional. Para construir y mantener la infraestructura necesaria para la adopción generalizada de la IA en la educación, será necesaria una financiación sostenida y voluntad política a través de asociaciones de múltiples partes interesadas.

Preparar a los educadores para una integración eficaz de la IA. En segundo lugar, será esencial preparar a los educadores para integrar eficazmente las tecnologías de IA. Los programas de preparación y desarrollo profesional del docente deben abarcar no solo las competencias técnicas para utilizar los sistemas de IA, sino también las estrategias pedagógicas para incorporarlos al plan de estudios y a la enseñanza. El BID y el Banco Mundial están trabajando en una plataforma abierta de competencias digitales de docentes para ayudar a los países a priorizar qué competencias digitales son más importantes para su contexto, apoyar a los docentes para que desarrollen estas competencias y medir y evaluar la eficacia de estos programas de desarrollo profesional. Del mismo modo, iniciativas como el Marco de Competencias en TIC para Docentes de la UNESCO proporciona una hoja de ruta para los conocimientos y competencias que los educadores necesitan para aprovechar la tecnología, incluida la IA, para mejorar la enseñanza y el aprendizaje (UNESCO, 2023). Al invertir en el desarrollo de la capacidad docente, los sistemas educativos pueden garantizar que las herramientas de IA amplifiquen, en lugar de disminuir, el papel humano esencial de los educadores.

Orientación para la utilización óptima de la IA en el aula. Además, los países están orientando a los educadores sobre el uso óptimo de las herramientas de IA en el aula. Por ejemplo, el Ministerio de Educación de Chile ha publicado una guía para profesores sobre el uso de ChatGPT para mejorar el aprendizaje activo, que abarca usos responsables, limitaciones y recomendaciones (MINEDUC, 2023). A medida que las capacidades de la IA evolucionen rápidamente, será crucial contar con recursos actualizados para los profesores.

Fomentar la fluidez de la IA a nivel organizativo. Más allá del desarrollo de la alfabetización en IA, es esencial que los sistemas educativos fomenten la fluidez de la IA a nivel organizativo. Esto implica no sólo comprender los aspectos técnicos de la IA, sino también ser capaz de integrarla eficazmente en diversos procesos, desde el diseño de planes de estudios y la evaluación hasta la asignación de recursos y la toma de decisiones. Las organizaciones que dominan la IA se caracterizan por su capacidad para adaptarse a la rápida



evolución del panorama de la IA, identificar proactivamente las oportunidades de integración de la IA y repetir y mejorar continuamente sus implementaciones de la IA.

Para desarrollar la fluidez de la IA, los sistemas educativos deben invertir en la creación de la capacidad institucional necesaria, incluyendo el establecimiento de equipos dedicados a la IA, proporcionando un desarrollo profesional continuo para los administradores y el personal, y fomentando una cultura de innovación y experimentación. Esto puede implicar asociarse con expertos en IA e instituciones de investigación para mantenerse a la vanguardia de los avances y las mejores prácticas en IA.

Afrontar los riesgos éticos mediante la colaboración integradora. Por último, la integración de la IA plantea importantes riesgos éticos que deben abordarse de forma proactiva a través de la colaboración inclusiva de múltiples partes interesadas. Entre ellos se incluyen la protección de la privacidad de los datos de los estudiantes, la mitigación de los sesgos algorítmicos que podrían perpetuar la discriminación y la evaluación continua de los impactos humanos y las consecuencias imprevistas a medida que la IA modifica la dinámica profesor-alumno. Marcos como los Principios de IA de la OCDE y el Diseño Éticamente Alineado del IEEE pueden proporcionar puntos de partida, pero la adaptación contextual será clave (OCDE, 2019; IEEE, 2019; UNESCO, 2023)

Establecimiento de sólidos mecanismos de gobernanza para la transparencia y la rendición de cuentas. Se necesitan mecanismos de gobernanza sólidos para garantizar la transparencia y la rendición de cuentas a medida que avanzan las capacidades de la IA. La sociedad civil, los investigadores en ética de la IA y las comunidades afectadas deben tener voz en la elaboración de directrices junto con los responsables políticos y los proveedores de tecnología. Un planteamiento proactivo e integrador en el desarrollo de barandillas éticas para la IA puede ayudar a mantener la confianza pública al tiempo que se aprovechan sus beneficios.

Una estrategia para el futuro de la educación impulsada por la IA. En conclusión, prepararse para el futuro de la educación impulsado por la IA requiere una estrategia integral y múltiple centrada en la infraestructura, el desarrollo de capacidades humanas, la creación de bienes públicos y la mitigación de riesgos éticos. Al realizar inversiones coordinadas y establecer marcos de gobernanza adecuados, los países pueden aprovechar de forma responsable el potencial transformador de la IA para crear experiencias de aprendizaje más equitativas y eficaces para todos.

V. EL PAPEL DE LAS ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADAS

Para acelerar el desarrollo y la adopción de las tecnologías de la IA en la educación, será fundamental fomentar asociaciones público-privadas (APP) sólidas y colaboraciones entre múltiples partes interesadas. La complejidad y el uso intensivo de recursos de la innovación en IA hacen necesario aunar conocimientos, recursos e inversiones de los sectores público y privado.

Los organismos públicos pueden asociarse con empresas privadas de tecnología, instituciones académicas, organizaciones sin ánimo de lucro y consorcios industriales para crear conjuntamente soluciones de IA adaptadas a los contextos y necesidades educativos específicos de las distintas regiones. Las APP pueden aprovechar los puntos fuertes de cada socio: el conocimiento que tiene el sector público de las políticas educativas, los planes de estudio y los objetivos de aprendizaje; las capacidades y agilidad tecnológicas del sector privado; y la experiencia investigadora del mundo académico. Algunos modelos potenciales de colaboración público-privada son:

Investigación y desarrollo conjuntos: Cofinanciación y facilitación de proyectos colaborativos de I+D entre universidades, laboratorios de investigación y empresas privadas de IA para avanzar en aplicaciones educativas como sistemas de tutoría inteligente, plataformas de aprendizaje personalizado o herramientas de análisis de las aulas.

Intercambio de datos y normas abiertas: Establecer acuerdos seguros de intercambio de datos y normas de interoperabilidad para permitir la integración de datos educativos públicos con plataformas privadas de IA, garantizando al mismo tiempo sólidas salvaguardias de privacidad. Chile ha implementado una plataforma de integración de datos que permite compartir de forma segura los datos de los estudiantes entre entidades públicas y privadas.

Marcos de contratación: Implantar procesos de contratación racionalizados que incentiven la innovación facilitando a los organismos educativos la experimentación y ampliación de soluciones de IA prometedoras de startups y empresas tecnológicas.

Programas de capacitación: Asociarse con la industria para desarrollar planes de estudios completos de formación del profesorado, certificaciones y comunidades de aprendizaje profesional centradas en la alfabetización en IA y la integración pedagógica.

Premios e incentivos de impacto social: Lanzamiento de concursos de premios o incentivos de impacto social que crowdfund soluciones de IA desde el sector privado y la academia para desafíos educativos clave. Perú ha organizado hackathons y desafíos para fomentar el desarrollo de soluciones EdTech innovadoras.

La gobernanza eficaz de estas asociaciones es esencial, con directrices claras sobre cuestiones como los derechos sobre los datos, el reparto de los ingresos procedentes de la propiedad intelectual creada conjuntamente, la mitigación de los conflictos de intereses y los parámetros de rendimiento vinculados a los resultados de los estudiantes. Las colaboraciones regionales y mundiales pueden amplificar el impacto poniendo en común recursos, compartiendo buenas prácticas y coordinando políticas y normas para la IA en la educación a través de las fronteras.

Aprovechando el poder de la colaboración público-privada, los países pueden acelerar los ciclos de innovación, acceder a conocimientos y tecnologías de vanguardia, optimizar la asignación de recursos y trabajar colectivamente para hacer realidad el potencial transformador de la IA en la creación de sistemas educativos más equitativos y eficaces para todos los alumnos.

VI. CONCLUSIÓN

La revolución de la IA en la educación: La adaptación proactiva es la clave. La revolución de la IA en la educación ya está en marcha, y requiere una adaptación proactiva para garantizar que mejora el itinerario educativo de todos los estudiantes y mejora los sistemas de forma equitativa (Banco Mundial, 2020; UNICEF, 2022). Prohibir o ignorar la IA no es posible ni aconsejable.

Diagnosticar la preparación y adaptar las soluciones de IA. Los países deben diagnosticar su grado de preparación en ámbitos como las infraestructuras, los datos, la capacidad del profesorado, los planes de estudios, la gobernanza y el seguimiento y la evaluación. El apéndice ofrece una lista de comprobación para que los países evalúen su grado de preparación. Este diagnóstico podría orientar el desarrollo de un propósito, una estrategia y una visión claros sobre cómo aprovechar la IA para impulsar los cambios educativos deseados, como se defiende en el principio EdTech “Ask Why” del Banco Mundial (Banco Mundial, 2020).

Las soluciones de IA para la educación deben adaptarse a los contextos, historias y aptitudes individuales específicos de cada sistema educativo y población estudiantil. Por ejemplo, los sistemas de IA formados principalmente con datos del Norte Global pueden necesitar una adaptación para su uso culturalmente apropiado en contextos latinoamericanos y caribeños. El éxito de las reformas impulsadas por la IA depende en gran medida de una cuidadosa consideración y adaptación a las características y retos únicos de cada contexto.

Pasos prácticos y requisitos de liderazgo. La integración exitosa de la IA requiere una comprensión clara de los pasos prácticos de implementación involucrados en el despliegue de estas tecnologías, incluido el desarrollo de infraestructura, la capacitación de docentes y los mecanismos de apoyo continuo. Los responsables políticos y los líderes educativos deben poseer el liderazgo político, los conocimientos técnicos y la capacidad de gestión necesarios para aplicar eficazmente las reformas impulsadas por la IA (Baker et al., 2019; UNESCO, 2021). Sin embargo, la IA debe verse como una solución potencial a microproblemas específicos dentro de la educación, no como una panacea para toda la crisis del aprendizaje (Evans, 2021).

Mantenerse informado y capacitar a los profesores. El campo de la IA en la educación evoluciona rápidamente, con la aparición de nuevas tecnologías, aplicaciones y buenas prácticas a un ritmo sin precedentes. Los responsables políticos y los líderes educativos deben mantenerse informados sobre los últimos avances de la IA para aprovechar su potencial de manera eficaz, abordar los problemas emergentes y prepararse para el futuro de la educación.

Cualquier inversión en IA debe priorizar el empoderamiento de los docentes a través de un mejor acceso a contenidos, datos, redes y oportunidades de desarrollo profesional personalizado (Banco Mundial, 2020). Esta inversión debe incluir una formación, estructuras de apoyo, supervisión y mantenimiento para garantizar que la tecnología se integre eficazmente en la práctica en el aula y aumente los resultados del aprendizaje (Evans, 2021).

Garantizar la implicación política e involucrar a las partes interesadas. Por último, para evitar resistencias, hay que garantizar la implicación política e involucrar a un amplio ecosistema de partes interesadas del gobierno, el sector privado, el mundo académico y las comunidades a la hora de poner en marcha iniciativas de formación, capacitación o gestión del profesorado basadas en la IA (Evans, 2021; Banco Mundial, 2020 - “Involucrar al ecosistema”). La creación de circuitos de retroalimentación y el fomento de una cultura de aprendizaje y adaptación continuos son cruciales en el campo de la IA en la educación, que evoluciona rápidamente. El seguimiento, la evaluación y el perfeccionamiento periódicos de las iniciativas de IA sobre la base de las pruebas y los comentarios de las partes interesadas son esenciales para maximizar su impacto y abordar los desafíos emergentes (Woolf et al., 2021; Rosé et al., 2019).

Abordar la brecha digital y garantizar un acceso equitativo. Sin embargo, es crucial reconocer y abordar la brecha digital preexistente entre el Norte y el Sur Global, que podría agravarse aún más con la adopción de la IA en la educación. En América Latina y el Caribe, existe una importante falta de acceso a infraestructuras digitales, conectividad a Internet de alta calidad y competencias digitales tanto entre los

estudiantes como entre los educadores. Para aprovechar todo el potencial de la IA en la educación, los países deben priorizar las inversiones en estas áreas fundamentales para garantizar el acceso equitativo y la preparación de todos los estudiantes.

Desarrollar organizaciones competentes en IA y marcos responsables. Además, para integrar con éxito la IA en los sistemas educativos es necesario desarrollar organizaciones que la regulen. Esto implica proporcionar orientaciones claras sobre el uso responsable de la IA, establecer salvaguardias y reglamentos adecuados e invertir en el desarrollo integral de las capacidades de educadores y administradores. Los responsables políticos deben colaborar estrechamente con los expertos en tecnología, los especialistas en ética y las partes interesadas en la educación para crear marcos que promuevan el uso ético y eficaz de la IA, mitigando al mismo tiempo los riesgos potenciales y las consecuencias imprevistas.

Invertir en infraestructuras y desarrollo profesional del profesorado. También serán necesarias fuertes inversiones para crear la infraestructura y las capacidades necesarias para la transformación educativa impulsada por la IA. Esto incluye garantizar el acceso equitativo a los dispositivos, la conectividad a Internet de alta velocidad y el apoyo técnico, especialmente en las comunidades subatendidas. Igualmente importante es invertir en programas de desarrollo profesional del profesorado que vayan más allá de las habilidades técnicas y aborden estrategias pedagógicas para aprovechar la IA como una herramienta de empoderamiento en el aula.

Navegar por los riesgos éticos a través de la colaboración inclusiva. Sin embargo, la tecnología por sí sola es insuficiente. Deben realizarse esfuerzos deliberados para abordar los importantes riesgos éticos que rodean el uso de la IA en la educación. Esto implica el desarrollo de marcos sólidos de gobernanza de datos para salvaguardar la privacidad de los estudiantes y mitigar los sesgos algorítmicos que podrían perpetuar o amplificar las desigualdades. Los mecanismos para la transparencia algorítmica y la rendición de cuentas son fundamentales para mantener la confianza del público. La colaboración inclusiva y multilateral entre responsables políticos, educadores, expertos en IA, especialistas en ética y representantes de la comunidad será vital para afrontar estos complejos retos de forma responsable.

El potencial transformador de la IA en la educación. Cuando se aplican estratégicamente con fuertes salvaguardias, las innovaciones impulsadas por la IA pueden catalizar experiencias educativas más equitativas,

personalizadas y eficaces, adaptadas a las necesidades únicas de cada alumno. Los sistemas impulsados por IA pueden proporcionar intervenciones oportunas y apoyos personalizados para ayudar a todos los alumnos a mantener su compromiso y dominar las competencias esenciales. La IA puede reducir la carga administrativa de los educadores, liberándoles para centrarse en la tutoría. También ofrece potentes herramientas para el desarrollo profesional continuo. En última instancia, el aprovechamiento de la IA podría ayudar a transformar los sistemas educativos para dar prioridad a los modelos de aprendizaje centrados en el alumno y basados en el dominio.

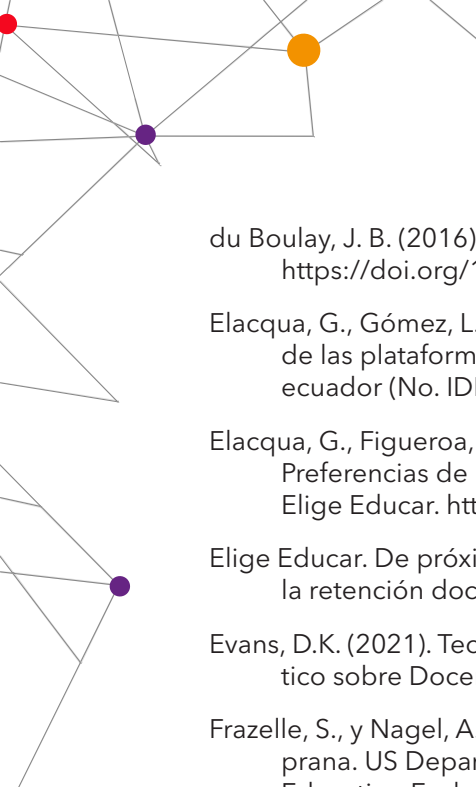
El imperativo de la adaptación proactiva y la colaboración regional. A medida que la trayectoria de las capacidades de la IA continúa su avance exponencial, el sector educativo de ALC no puede permitirse la complacencia. La adaptación proactiva será esencial no sólo para mantener el ritmo, sino para convertirse en un motor de innovación que dé forma al desarrollo responsable de la IA para la mejora de la humanidad. Los responsables políticos y los líderes deben establecer marcos de gobernanza sólidos y promover una mentalidad de experimentación basada en pruebas.

La colaboración regional continua para compartir las mejores prácticas, aprender de los fracasos y adelantarse a las capacidades y riesgos emergentes de la IA será primordial. Ningún país puede afrontar por sí solo este cambio tecnológico sísmico. Trabajando juntos con un firme compromiso con los principios éticos y el acceso equitativo, las naciones de ALC pueden aprovechar colectivamente el potencial revolucionario de la IA para crear un futuro de aprendizaje más brillante, innovador e inclusivo para todos los niños y jóvenes. El camino será difícil, pero asumirlo es un imperativo con consecuencias multigeneracionales. Ha llegado el momento de actuar.

A medida que la trayectoria de las capacidades de la IA continúa su avance exponencial, el sector educativo de ALC no puede permitirse la complacencia. La adaptación proactiva será esencial no sólo para mantener el ritmo, sino para convertirse en un motor de innovación que dé forma al desarrollo responsable de la IA para la mejora de la humanidad.

REFERENCIAS

- Ahmad, S., Alam, M. M., Rahmat, M. K., Mubarik, M., & Hyder, S. (2022). Función académica y administrativa de la inteligencia artificial en la educación. Sostenibilidad. <https://doi.org/10.3390/su14031101>
- Ajzenman, N., Elacqua, G., Jaimovich, A. & Pérez-García, G. (2023). Humanos frente a chat-bots: Scaling-up behavioral interventions to reduce teacher shortages. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación. <http://dx.doi.org/10.18235/0005059>
- AnatomíaOU. (sin fecha). Anatomyou -- Human Anatomy Education in Augmented Reality. <https://www.anatomyou.com/>
- Angel-Urdinola, D., Castillo-Castro, C., & Hoyos, A. (2021). Meta-Analysis Assessing the Effects of Virtual Reality Training on Student Learning and Skills Development. World Bank Policy Research Working Paper 9587.
- Angel-Urdinola, D.F., Avitabile, C., & Chinen, M. (2023). Can Digital Personalized Learning for Mathematics Remediation Level the Playing Field in Higher Education? Experimental Evidence from Ecuador. Policy Research Working Paper 10483, Banco Mundial.
- Arias Ortiz, E., Giambruno, C., Muñoz Stuardo, G., & Pérez Alfaro, M. (2021). Camino hacia la inclusión educativa: 4 pasos para la construcción de sistemas de protección de trayectorias: Paso 1: Exclusión educativa en ALC:¿ cómo los sistemas de protección de trayectorias pueden ayudar?.
- Arteaga, F., Kapor, A. J., Neilson, C. A., & Zimmerman, S. D. (2022). Smart matching platforms and heterogeneous beliefs in centralized school choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 137(3), 1791-1848.
- Arteaga, F., Elacqua, G., Krussig, T., Méndez, C., & Neilson, C. A. (2022). Can information on school attributes and placement probabilities direct search and choice? Evidence from choice platforms in Ecuador and Peru (No. IDB-WP-01421). Serie de documentos de trabajo del BID.
- Baker, T., Tricario, L., & Bielli, S. (2019). Aprovechar al máximo la tecnología en la educación: Lecciones de los sistemas escolares de todo el mundo. Fundación Nesta. <https://www.nesta.org.uk/report/making-the-most-of-technology-in-education/>
- Ceibal. (2023). Marco de Referencia para la Enseñanza de la Inteligencia Artificial. <https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/info/reference-framework-for-the-teaching-of-ai-00022155>
- Ministerio de Educación de Chile. (2023). Guía para docentes sobre el uso de ChatGPT. <https://ciudadaniadigital.mineduc.cl/wp-content/uploads/2023/05/Guia-para-Docentes-Como-usar-ChatGPT-Mineduc.pdf>
- Christodoulou, Daisy. (2024). (2024, 2 de mayo). ¿Revolucionará la IA la educación? Engelsberg Ideas. <https://engelsbergideas.com/essays/will-ai-revolutionise-education/>
- Dell'Acqua, F., McFowland III, E., Mollick, E., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K.C., Rajendran, S., Kraye, L., Candelon, F. and Lakhani, K.R. (2023). Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality. Working Paper.
- Demszky, D., Liu, J., Hill, H. C., Sanghi, S., & Chung, A. (2023). Improving Teachers' Questioning Quality through Automated Feedback: A Mixed-Methods Randomized Controlled Trial in Brick-and-Mortar Classrooms. EdWorkingPaper No. 23-875.
- Diliberti, M. K., Schwartz, H. L., Doan, S., Shapiro, A., & Rainey, L. R. (2024). Using Artificial Intelligence Tools in K-12 Classrooms. Corporación RAND
- Dresser, R. (2012). The impact of scripted literacy instruction on teachers and students. *Issues in Teacher Education*, 21(1), 71-87.

- 
- du Boulay, J. B. (2016). La inteligencia artificial como asistente eficaz en el aula. *IEEE Intell. Syst.* <https://doi.org/10.1109/MIS.2016.93>
- Elacqua, G., Gómez, L., Krussig, T., Marotta, L., Méndez, C., & Neilson, C. A. (2022). El potencial de las plataformas inteligentes de matching en la asignación de docentes: The case of Ecuador (No. IDB-WP-01395). Serie de Documentos de Trabajo del BID.
- Elacqua, G., Figueroa, N., Fontaine, A., Margitic, J. F., & Méndez, C. (2023). Éxodo COVID-19: Preferencias de los padres por la escuela pública en el Perú. *Elige Educar*. (s.f.). Plataforma Elige Educar. <https://eligeeducar.cl/>
- Elige Educar. De próxima publicación. Somos Profes - Somoes Educadores 2024: Fortaleciendo la retención docente en un contexto de crisis educativa. <https://eligeeducar.cl/>
- Evans, D.K. (2021). Tecnología educativa para profesores eficaces. Banco Mundial, Grupo Temático sobre Docentes.
- Frazelle, S., y Nagel, A. (2015). Guía del profesional para implementar sistemas de alerta temprana. US Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Regional Educational Laboratory Northwest.
- Geekie. (2024). <https://www.geekie.com.br/> y artículo del Guardian <https://www.theguardian.com/technology/2016/jan/10/geekie-educational-software-brazil-machine-learning>
- Google. (sin fecha). Google Expeditions -- Immersive learning with VR and AR. <https://edu.google.com/products/vr-ar/expeditions/>
- Hashem, R., Ali, N., El Zein, F., Fidalgo, P., & Abu Khurma, O. (2023). AI to the rescue: Exploring the potential of ChatGPT as a teacher ally for workload relief and burnout prevention. *Res. Pract. Technol. Enhanc. Learn.* <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19023>
- Hirata, G. (2022). Jugar para aprender: The Impact of Technology on Students' Math Performance. *Journal of Human Capital*, 16, 437 - 459. <https://doi.org/10.1086/719846>.
- IEEE. (s.f.). Ethically Aligned Design. <https://ethicsinaction.ieee.org/>
- Kochmar, E., Vu, D. D., Belfer, R., Gupta, V., Serban, I. V., & Pineau, J. (2022). Automated data-driven generation of personalized pedagogical interventions in intelligent tutoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(2), 323-349.
- Lake, Robin. (2023). Shockwaves & Innovations: How Nations Worldwide Are Dealing with AI in Education. *The74*. <https://www.the74million.org/article/shockwaves-innovations-how-nations-worldwide-are-dealing-with-ai-in-education/>
- Márquez-Vera, C., Cano, A., Romero, C., Noaman, A. Y. M., Mousa Fardoun, H., & Ventura, S. (2016). Predicción del abandono escolar temprano mediante minería de datos: Un estudio de caso con estudiantes de secundaria. *Sistemas expertos*, 33(1), 107-124. <https://doi.org/10.1111/exsy.12135>
- MINEDU. (2020, 9 de octubre). Minedu implementa "Alerta escuela", un sistema de alerta temprana para identificar estudiantes con riesgo de abandonar el sistema educativo. Plataforma digital única del Estado Peruano.
- Nickow, A., Oreopoulos, P., & Quan, V. (2020). Los impresionantes efectos de la tutoría en el aprendizaje prek-12: A systematic review and meta-analysis of the experimental evidence.
- OCDE. (2019). Recomendación del Consejo sobre Inteligencia Artificial. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
- Piper, B., Sitabkhan, Y., Mejía, J., & Betts, K. (2018b). Eficacia de las Guías de Profesores en el Sur Global: Guiones, resultados de aprendizaje y utilización en el aula. Publicación de RTI Press N° OP-0053-1805. Research Triangle Park, NC: RTI Press.

- Queiroga, E. M., Batista Machado, M. F., Paragarino, V. R., Primo, T. T., & Cechinel, C. (2022). Early Prediction of At-Risk Students in Secondary Education: A Countrywide K-12 Learning Analytics Initiative in Uruguay. *Información*, 13(9), 401. <https://doi.org/10.3390/info13090401>
- Riley, Benjamin. (2024). (2024, 2 de mayo). Generative AI in Education: ¿Otro error sin sentido? Education Next. <https://www.educationnext.org/generative-ai-in-education-another-mindless-mistake/#:~:text=The%20cognitive%20scientist%20Gary%20Marcus,that%20students%20aren't%20making>
- Rosé, C. P., McLaughlin, E. A., Liu, R., & Koedinger, K. R. (2019). Modelos explicativos de aprendizaje: Por qué el aprendizaje automático (solo) no es la respuesta. *Revista británica de tecnología educativa*, 50(6), 2943-2958.
- Selwood, I., y Pilkington, R. (2005). Teacher workload: using ICT to release time to teach. *Educational Review*. <https://doi.org/10.1080/0013191042000308341>
- Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C., & Rasplica Khoury, C. (2018). La efectividad de los currículos de instrucción directa: Un meta-análisis de medio siglo de investigación. *Revista de investigación educativa*, 88(4), 479-507.
- TeachFX. (2022). Acerca de TeachFX. <https://teachfx.com/about>
- Tsai, Y. S., Whitelock-Wainwright, A., & Gašević, D. (2020). The privacy paradox and its implications for learning analytics. En *Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (pp. 230-239). <https://doi.org/10.1145/3375462.3375536>
- UNESCO. (2021). Recuperar la educación en 2021: La educación en un mundo post-COVID-19. <https://en.unesco.org/news/recovering-education-2021-education-post-covid-19-world>
- UNESCO. (2023.). ICT Competency Framework for Teachers. <https://www.unesco.org/en/digital-competencies-skills/ict-cft>
- UNESCO. (sin fecha). Mobile AI Ethics Lab. <https://en.unesco.org/artificial-intelligence/ethics>
- Valencia, S. W., Place, N. A., Martin, S. D., & Grossman, P. L. (2006). Materiales curriculares para la lectura elemental: Grilletes y andamios para cuatro profesores principiantes. *The Elementary School Journal*, 107(1), 93-120.
- Villasenor, J. (2023, 10 de febrero). Cómo el ChatGPT puede mejorar la educación, no amenazarla. *Scientific American*. <https://www.scientificamerican.com/article/how-chatgpt-can-improve-education-not-threaten-it/>
- WISE. (2016). Geekie: Aprendizaje personalizado para todos. <https://www.wise-qatar.org/project/geekie-personalized-learning-for-all/>
- Wolf, B. P., Lane, H. C., Michaud, L., & Munro, A. (2021). AI Ethics in Education: Addressing Equity, Fairness, and Privacy in Student and Teacher Data. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14(5), 595-607.
- Banco Mundial. (2020). Reimagining Human Connections: Tecnología e innovación en la educación en el Banco Mundial. <https://www.worldbank.org/en/topic/edutech/publication/reimagining-human-connections-technology-and-innovation-in-education-at-world-bank>
- Banco Mundial. (2023). Making Teacher Policy Work. Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/40579>

APÉNDICE :

LISTA DE COMPROBACIÓN DE LA PREPARACIÓN PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN

Infraestructura y conectividad

1. Conexión adecuada a Internet en las escuelas (Sí/No)
2. Número adecuado de dispositivos para alumnos y profesores (Totalmente equipado/Parcialmente equipado/No equipado)
3. Asistencia técnica y mantenimiento de sistemas basados en IA (equipo dedicado/Asistencia parcial/Sin asistencia)

Datos e interoperabilidad

4. Sistema de información sobre los estudiantes completo y actualizado (Totalmente integrado/Parcialmente integrado/No integrado)
5. Medidas de privacidad y seguridad de los datos (políticas sólidas/políticas básicas/ninguna política)
6. Normas de interoperabilidad para un intercambio de datos sin fisuras (Totalmente aplicadas/Parcialmente aplicadas/No aplicadas)

Capacitación del profesorado

7. Programas de formación docente sobre la integración de la IA en la educación (Completo/Limitado/Sin formación)
8. Desarrollo profesional continuo para los docentes (regular/esporádico/sin oportunidades de desarrollo)
9. Red de apoyo al los docentes para compartir las mejores prácticas (Establecida/Informal/Sin red)

Plan de estudios y evaluación

10. Alfabetización en IA integrada en el plan de estudios (Totalmente integrada/Parcialmente integrada/No integrada)
11. Adaptación de los métodos de evaluación para alinearlos con el aprendizaje basado en la IA (Totalmente adaptado/Parcialmente adaptado/No adaptado)
12. Disponibilidad de recursos y contenidos de aprendizaje basados en IA (Abundante/Limitada/Escasa)

Estructura institucional y gobernanza

13. Unidad o equipo dedicado a la IA en la educación dentro del Ministerio (Establecido/Parcialmente establecido/No establecido)
14. Grupo consultivo multipartito para la IA en la educación (Activo/Compromiso limitado/Sin grupo consultivo)
15. Funciones y responsabilidades claras para la integración de la IA (Bien definidas/Parcialmente definidas/No definidas)

Política y normativa

16. Estrategia o política nacional para la IA en la educación (Completa/Parcial/Sin estrategia)
17. Directrices éticas para el uso de la IA en la educación (Establecidas/En desarrollo/Sin directrices)
18. Normativa sobre protección de datos y privacidad en aplicaciones educativas de IA (Robusta/Básica/Sin normativa)

Seguimiento y evaluación

19. Marco para evaluar el impacto de la IA en la educación (Completo/Básico/Sin marco)
20. Seguimiento y evaluación periódicos de las iniciativas de IA (Sistemático/Ad-hoc/Sin seguimiento)

Puntuación: Preguntas Sí/No: Sí = 1 punto, No = 0 puntos

Preguntas de tres niveles: Primera opción = 2 puntos, Segunda opción = 1 punto, Tercera opción = 0 puntos

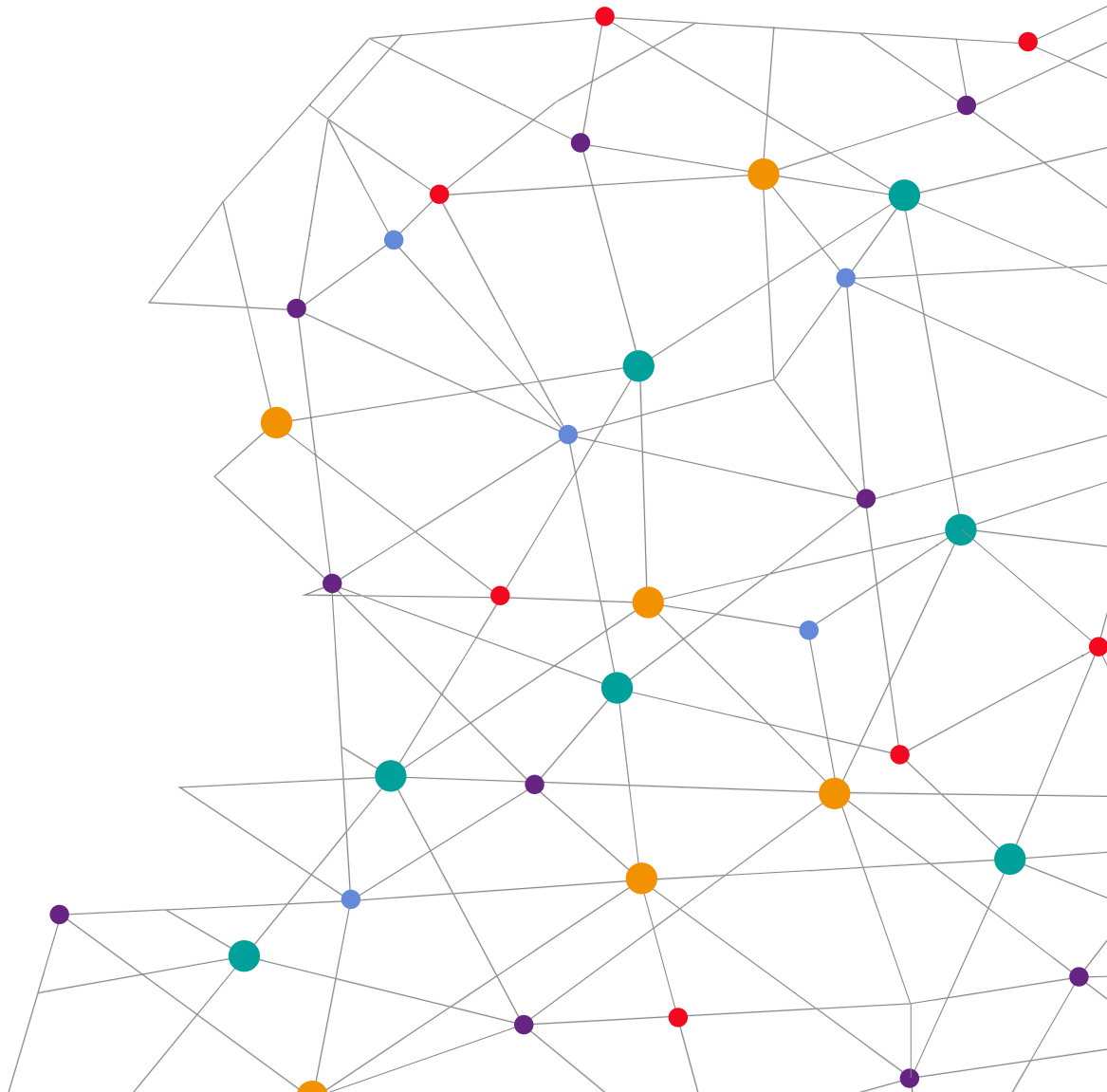
Puntuación total: ... sobre 32 puntos

NIVELES DE PREPARACIÓN:

24-32 puntos: Alta preparación para la integración de la IA en la educación

16-23 puntos: Preparación moderada con algunas áreas de mejora

0-15 puntos: Baja preparación con importantes lagunas que abordar.





THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP