Fernando Reimers
Zainab Azim
Maria-Renée Palomo
Callysta Thony

Inteligencia artificial y educación en el Sur Global

Una perspectiva sistémica

Traducido al español por
Mexicanos Primero

Inteligencia artificial y educación en el Sur Global

Fernando Reimers • Zainab Azim
Maria-Renée Palomo • Callysta Thony

Inteligencia artificial y educación en el Sur Global

Una perspectiva sistémica

Traducción del original en inglés:
Artificial Intelligence and Education in the Global South
Publicado por Springer Nature Switzerland AG 2026, Cham, Suiza.
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5
Libro protegido por los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).
Esta obra está protegida por derechos de autor.
© Los editores (si procede) y los autores, bajo licencia exclusiva de Springer Nature Switzerland AG 2026. Este libro es una publicación de acceso abierto.

Autores:
Fernando Reimers
Harvard Graduate School of Education, Cambridge, Massachusetts, EE.UU.

Maria-Renée Palomo
Harvard Graduate School of Education, Cambridge, Massachusetts, EE.UU.

Zainab Azim
Harvard Graduate School of Education, Cambridge, Massachusetts, EE.UU.

Callysta Thony
Harvard Graduate School of Education, Cambridge, Massachusetts, EE.UU.

Traducción: Mexicanos Primero, Visión 2030, A.C.
Av. Insurgentes Sur 1458, piso 19, oficina 4, Colonia Actipan,
Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03230, Ciudad de México, México

www.mexicanosprimero.org
http://www.facebook.com/MexPrim
http://twitter.com/Mexicanos1o
https://www.instagram.com/mexicanosprimero
http://www.youtube.com/mexicanosprimero2030

Revisión: Maura Rubio Almonacid, Directora de investigación

Portada: Alfonso Rangel
Formación: Itzel Ramírez / Calli Diseño

Primera edición, febrero 2026.

Contenido

1 Educación e inteligencia artificial: un enfoque sistémico 1
1.1 Propósito del libro. 1
1.2 ¿Por qué este libro sobre educación e inteligencia artificial? 4
1.3 ¿Por qué nos centramos en el Sur Global? 6
1.4 Pensar de forma sistémica 8
1.5 ¿Qué es la inteligencia artificial en la educación? 10
1.6 Un enfoque sistémico para estudiar el papel de la IA en la educación 11
1.7 El aprendizaje de los estudiantes: el núcleo de la educación 14
1.8 ¿Cómo puede la IA mejorar las oportunidades de aprendizaje? . . . 17
1.8.1 ¿Cómo se puede desarrollar la alfabetización en IA? 19
1.8.2 Integración curricular de la alfabetización en IA 19
1.8.3 ¿Qué nos hace únicos como seres humanos? Mitigar el riesgo de desplazamiento de la fuerza laboral 20
1.9 Conclusión 23
Referencias 23

2 Retos y oportunidades de la educación en el Sur Global 25
2.1 Acceso: avances espectaculares, realidades desiguales 25
2.2 Resultados del aprendizaje: la crisis mundial del aprendizaje 26
2.3 Equidad y la red de exclusiones 27
2.4 El personal docente: profesionalización y regresión 29
2.5 Financiación, pobreza y desigualdad 30
2.6 Plan de estudios pertinente 31
2.7 Perturbaciones sistémicas: migración y cambio climático 31
2.8 La brecha digital y el papel de la tecnología 33
2.9 Hacia un nuevo futuro para la educación 34
2.10 Conclusión 36
Referencias 37

3 Estudiantes, aprendizaje, aulas y escuelas 39
3.1 Introducción 39
3.2 ¿Quiénes son los estudiantes de las escuelas del Sur Global y a qué retos se enfrentan? 40
3.3 ¿Puede la inteligencia artificial subsanar estas deficiencias? 42
3.4 ¿Qué dicen las pruebas? 44
3.4.1 Aprendizaje personalizado y adaptativo 46
3.4.2 Apoyo a estudiantes diversos e inclusión 49
3.5 Conclusión 50
3.5.1 Principales conclusiones para los responsables políticos y los profesionales 50
3.5.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA 52
3.5.3 Cuestiones y preocupaciones éticas 52
3.5.4 Cuestiones de investigación emergentes 53
Referencias 55

4 IA y plan de estudios 58
4.1 Introducción 58
4.1.1 Retos del plan de estudios 60
4.1.2 Reformas que abordan el desafío de la falta de alineación entre el plan de estudios y el contexto 63
4.2 La IA y el plan de estudios 65
4.2.1 Enseñar sobre la IA: desarrollar la alfabetización en IA en el plan de estudios 65
4.2.2 Mejorar la enseñanza con IA: abordar los retos del plan de estudios a través de la impartición y el diseño 67
4.3 Conclusiones 71
4.3.1 Principales conclusiones para los responsables de políticas educativas y profesionales de la educación 71
4.3.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA y las partes interesadas en la educación 74
4.3.3 Cuestiones y preocupaciones éticas 75
4.3.4 Cuestiones de investigación emergentes 76
Referencias 79

5 Evaluación e IA 81
5.1 Introducción: La perspectiva desde Accra 81
5.2 La paradoja de la evaluación: problemas, contexto y desafíos 82
5.3 La evaluación reinventada: lo que podría hacer la IA 85

5.5 Conclusión: trazando el rumbo para el futuro de la evaluación . . . 92
5.5.1 Principales conclusiones para los responsables políticos y los profesionales de la educación 93
5.5.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA y las partes interesadas en la educación 94

5.5.3 Cuestiones éticas . . . 95
5.5.4 Cuestiones de investigación emergentes . . . 95
Referencias . . . 97

6 La IA y el desarrollo profesional docente . . . 101
6.1 Introducción . . . 101
6.2 Retos para el desarrollo profesional docente . . . 102
6.3 ¿Cómo podría la IA ayudar a los docentes a desarrollar conocimientos y habilidades pedagógicas más eficaces? . . . 107
6.3.1 Planificación de lecciones y desarrollo de materiales didácticos diferenciados . . . 108
6.3.2 Coaching educativo . . . 110
6.3.3 Simulaciones . . . 111
6.3.4 Desmontando la experiencia con IA: haciendo la enseñanza magistral visible . . . 112
6.3.5 Profundizar en los conocimientos de los profesores sobre los contenidos . . . 112
6.3.6 Resumen . . . 113
6.4 ¿Cómo podría la IA ayudar a los profesores con las tareas administrativas? . . . 113
6.5 Comunidades de aprendizaje profesional habilitadas . . . 116
6.6 Conclusión . . . 116
6.6.1 Principales conclusiones para los responsables de políticas educativas y profesionales de la educación . . . 116
6.6.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA y las partes interesadas en la educación . . . 121
6.6.3 Cuestiones y preocupaciones éticas . . . 122
6.6.4 Cuestiones de investigación emergentes . . . 124
Referencias . . . 125

7 La IA y la organización y gestión escolar . . . 127
7.1 Los problemas: liderazgo escolar y organización escolar en el Sur Global . . . 127
7.2 ¿Cómo puede la IA apoyar un liderazgo escolar más eficaz, empoderado, empoderador y conectado en red? . . . 130
7.3 ¿Qué está haciendo ya la IA para apoyar un mejor liderazgo escolar? Casos de uso actuales e investigación . . . 132
7.3.1 Automatización administrativa . . . 133
7.3.2 Apoyo a la toma de decisiones basada en datos . . . 134
7.3.3 Optimización de recursos . . . 135
7.3.4 Transformación del liderazgo . . . 136
7.4 Conclusión . . . 137
7.4.1 Principales conclusiones para los responsables políticos y los profesionales de la educación . . . 137
7.4.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA . . . 141

7.5 Cuestiones y preocupaciones éticas 141
7.5.1 Brecha digital y equidad 141
7.5.2 Sesgo algorítmico y equidad 142
7.5.3 Dinámicas de poder y agencia local 142
7.5.4 Privacidad de datos y confianza 142
7.5.5 Coste y accesibilidad 142
7.5.6 Inclusión y participación 143
7.6 Cuestiones de investigación emergentes 143
Referencias 143

8 IA y gobernanza educativa 145
8.1 Introducción 145
8.2 El problema: gobernar un sistema complejo 148
8.2.1 Responsabilidad 148
8.2.2 Capacidad 150
8.2.3 Uso de datos e información 151
8.2.4 Gestión y asignación de recursos 152
8.3 Lo que podría hacer la IA: mejorar la gobernanza educativa con IA 153
8.4 Lo que la IA está haciendo para mejorar la gobernanza educativa . 157
8.4.1 Asignación de recursos 157
8.4.2 Planificación estratégica 158
8.4.3 Seguimiento y evaluación 160
8.5 Conclusión 162
8.5.1 Principales conclusiones para los responsables políticos y los profesionales de la educación 162
8.5.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA 164
8.5.3 Cuestiones y preocupaciones éticas 165
8.5.4 Cuestiones de investigación emergentes 165
Referencias 167

9 Conclusión: Trazando el futuro de la IA y la educación en el Sur Global. Promesas, realidades y el camino a seguir 169
9.1 Introducción: Reconectando con la perspectiva sistémica 169
9.2 Los retos educativos en el Sur Global 170
9.3 Los estudiantes y el aprendizaje: las promesas y los límites de la IA en el tratamiento de la diversidad estudiantil 171
9.4 Plan de estudios: de la transmisión memorística de contenidos a un aprendizaje dinámico y receptivo 172
9.5 Evaluación: ¿automatizar las pruebas o replantearse lo que importa? 172
9.6 Desarrollo profesional docente: ampliar el crecimiento profesional para todos 173

9.7 Organización y gestión escolar: Liderazgo en la era de los datos 174
9.8 Gobernanza: Reimaginar la rendición de cuentas y la participación en la era digital 175
9.9 Temas generales: Lecciones desde una perspectiva sistémica 175
9.10 Reflexiones éticas transversales 176
9.11 Implicaciones para los responsables políticos, los profesionales y la comunidad global. 177
9.12 Fronteras de la investigación y preguntas sin respuesta 178
9.13 Reflexión final. 179

Glosario 181

Capítulo 1
Educación e inteligencia artificial: un enfoque sistémico

1.1 Propósito del libro

Este libro examina las formas como la inteligencia artificial puede transformar los sistemas educativos. Por inteligencia artificial entendemos "la simulación de la inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos... [con] la capacidad de comportarse como los seres humanos en tareas como comunicarse, memorizar, razonar y aprender" (Martin et al., 2024). Por sistemas educativos nos referimos al conjunto de instituciones diseñadas y financiadas explícitamente para ayudar a los estudiantes a desarrollar conocimientos y habilidades, con particular atención en aquellas que ofrecen oportunidades de aprendizaje a la mayoría de la población, es decir, las que se centran en la educación obligatoria. En la mayoría de los países, estas incluyen la educación preescolar, primaria y secundaria, o lo que algunos denominan educación básica. Hay otras instituciones orientadas a apoyar el desarrollo de conocimientos y habilidades, como universidades, instituciones de formación para el trabajo o de aprendizaje a lo largo de la vida, pero dado que atienden a subconjuntos de población y presentan una mayor heterogeneidad, no serán el foco de este libro. En cambio, nos concentraremos en las instituciones educativas que, con el tiempo, impactarán a la mayor parte de la humanidad.

Si bien los sistemas educativos cumplen múltiples propósitos y atienden a diversos grupos, un objetivo central es proporcionar a los educandos oportunidades para aprender. Estas incluyen tanto los objetivos curriculares —lo que se debe aprender— y los objetivos curriculares logrados —lo que realmente se aprende. Por tanto, optimizar los sistemas educativos en torno a este objetivo fundamental consiste en mejorar la oportunidad de que los estudiantes aprendan lo que se propone —mejorando la eficacia del sistema— y mejorando la oportunidad de los estudiantes de aprender un currículo que les ayude a avanzar en sus circunstancias —mejorando la relevancia del sistema. Un sistema necesita, como mínimo, ser eficaz en la enseñanza de

© Los autores, 2026 1

F. Reimers et al., *Inteligencia artificial y educación en el Sur Global,*
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5_1

"lo básico", pero también debe aspirar a ser relevante en un mundo cambiante, de crecientes demandas de habilidades. En un mundo donde estas demandas incluyen competencias para desenvolverse en un mundo moldeado por la IA, un subconjunto de habilidades relevantes incluye la 'alfabetización en IA'

La alfabetización en IA es una competencia multidimensional que incluye (a) el conocimiento de cómo funciona la IA y cómo desarrollarla, (b) la competencia para interactuar con la IA como una forma de 'co inteligencia' (Mollick, 2024), utilizándola de manera eficaz, y (c) la capacidad de discernir el impacto de la IA en los seres humanos y las sociedades, así como de comprometerse con los dilemas éticos que este impacto genera. Es con respecto a estos tres objetivos desarrollar la alfabetización en IA, mejorar la eficacia de las escuelas y mejorar su relevancia de las escuelas, que examinaremos el potencial de la IA en la educación.

Nuestro punto de partida al abordar este tema es un agnosticismo de mente abierta. Si bien reconocemos que la IA es una tecnología que despierta mucha curiosidad que ha demostrado ser capaz de logros notables, no asumimos necesariamente que el poder de la IA pueda transformar la educación para mejor. En parte, este agnosticismo se basa en el hecho de que hay abundantes ejemplos de aplicaciones tecnológicas en educación que no cumplieron su promesa. Un informe reciente sobre el uso de la tecnología en la educación a nivel mundial concluye que "excepto en los países tecnológicamente más avanzados, las computadoras y los dispositivos no se utilizan en las aulas a gran escala. El uso de tecnología no es universal y no lo será en un futuro cercano. Más aún, la evidencia sobre su impacto es mixta" (UNESCO, 2023).

Nuestro abierto modo de pensar se basa en la esperanza de que podemos aprender tanto de los éxitos como de los fracasos del pasado, así como de la experiencia comparativa. El objetivo de este libro es animar la reflexión y el diálogo que puedan ayudar a hacer realidad esa esperanza.

Aquí hacemos una distinción entre mejora educativa y transformación educativa. La IA puede mejorar la educación si se aplica para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de alguna manera. Sin embargo, la IA tendría que mostrar que puede resolver algunos de los problemas más importantes de la educación, no solo que hay posibles aplicaciones de la IA en la educación. Estos importantes problemas se centran directamente en los tres dominios de oportunidades educativas mencionados: alfabetización en IA, eficacia educativa y relevancia educativa (que incluye la alfabetización en IA, pero va más allá).

La transformación también requiere que las soluciones basadas en IA puedan implementarse a gran escala, no solo en unas pocas escuelas. La distinción entre mejora y transformación es importante porque casi cualquier innovación, incluyendo aquellas basadas en tecnología, puede producir alguna mejora si está bien pensada. Pero, la mejora en relación con problemas que no son críticos, o de maneras que no pueden escalarse o ser sostenibles, tiene una utilidad limitada para transformar un sistema. Por ejemplo, un ejercicio reciente de mapeo sobre la adopción de soluciones educativas basadas en IA en América Latina concluye que la adopción ha sido muy limitada en los sistemas educativos de la región (Rivas, 2025). En relación con esto, un estudio reciente sobre la medida en que las aulas inteligentes podrían responder a las necesidades percibidas por los docentes identifica una brecha importante en la

que la mayor parte de la investigación se centra en los elementos técnicos de la innovación tecnológica, más que en la interacción humana con la innovación, con escasa información acerca de la medida en que las aulas inteligentes responden realmente a las necesidades pedagógicas de los docentes (Ferreira et al., 2025). Este libro se propone ayudar al lector a discernir si la IA puede realmente resolver problemas importantes en educación, quizás animar a los desarrolladores a crear aplicaciones basadas en la IA para resolver esos problemas, estimular a todos a pensar en las implicaciones éticas del uso de la IA para abordar problemas educativos cruciales, así como trazar una agenda de investigación que pueda aportar evidencia que contribuya a responder estas preguntas.

Para cumplir nuestros objetivos, seguiremos una estructura similar en cada uno de los capítulos siguientes. Al analizar el papel que la IA podría tener en los sistemas educativos, iniciaremos por los desafíos educativos más importantes, para examinar después si y cómo la IA podría abordarlos; enseguida revisaremos la evidencia existente sobre si los desarrollos en IA han mostrado ser capaces de abordar aquellos desafíos, para después formular algunas de las preguntas que la investigación futura debería tratar de responder para generar evidencia que pueda apoyar el avance en el campo. La evidencia que examinamos es de dos tipos: evidencia que ilustra aplicaciones de IA, yevidencia que evalúa algunas de esas aplicaciones.

Nos basamos en informes publicados en revistas académicas y en organizaciones internacionales como la OCDE, la Organización de Estados Iberoamericanos o la UNESCO para identificar usos de la IA. Nos apoyamos en bases de datos académicas como Jstor, ProQuest, EBSCOhost, Scopus y Google Scholar para identificar artículos relevantes. Nuestro objetivo en la búsqueda de aplicaciones de la IA no fue ser comprensivos y exhaustivos al mapear todos los usos existentes, sino cubrir todos los tipos de aplicaciones, ilustrando cada tipo con algunos ejemplos.

Es posible que las fuentes de evidencia que hemos examinado estén sesgadas al menos de dos maneras. La primera fuente de sesgo se deriva de la naturaleza muy dinámica del objeto que estamos estudiando y del ritmo relativamente más lento de la documentación y evaluación de las aplicaciones. Se necesitan uno o dos años, o incluso más, para evaluar una intervención educativa, pero un año es mucho tiempo en el campo de la IA, ya que durante ese periodo se pueden desarrollar muchas cosas. Como resultado, la información disponible, particularmente la información evaluativa, se refiere a aplicaciones de la IA que están por detrás de lo que pueden ser los avances actuales en este campo. Esta es la razón por la que también nos hemos basado en la documentación de las aplicaciones de IA aunque aún no hayan sido evaluadas, ya que normalmente la documentación está disponible antes de que sea posible realizar una evaluación. Estas deficiencias de la base de conocimientos en la que nos apoyamos deben tenerse en cuenta al leer nuestras conclusiones en cada capítulo y en el libro. Cuando decimos que no hemos encontrado aplicaciones de la IA para abordar retos educativos concretos, debe entenderse literalmente que no hemos encontrado aplicaciones de IA para atender desafíos educativos específicos, esto debe leerse literalmente, en el sentido de que no encontramos la aplicación, pero no que esas aplicaciones no estén disponibles—pueden sin duda existir, pero quizá no han sido documentadas o evaluadas.

El segundo sesgo se deriva de la naturaleza de nuestras fuentes, que tienden a centrarse en la forma como se implementa la IA en las escuelas y los sistemas educativos. Claramente, las escuelas son solo uno de los ámbitos donde las personas aprenden, mucho del aprendizaje es posible y sin duda tiene lugar, cuando las personas aprenden de forma independiente, en su propio tiempo o en espacios educativos informales. Sin embargo, esas formas de aprendizaje no se evalúan con tanta frecuencia como las que corresponden a las escuelas. El hecho de que nuestras fuentes de conocimiento sobre cómo se ha implementado la IA para apoyar el aprendizaje estén vinculadas al aprendizaje en las escuelas puede inducir un cierto sesgo conservador en nuestros hallazgos. Es más probable que las escuelas se enfoquen en la entrega de un currículo establecido que en permitir a los estudiantes seguir un currículo autodirigido. Es muy posible que los estudiantes estén utilizando aplicaciones de IA para adquirir habilidades y conocimientos de su propia elección, pero esos usos simplemente no están tan bien documentados ni estudiados. Dado este sesgo en nuestras fuentes, es posible que pasemos por alto usos importantes de la IA y concluyamos que gran parte de ella se relaciona con la transmisión de un currículo estandarizado, más que en empoderar a los estudiantes para crear su propio curriculo y, de nuevo, esta conclusión debe interpretarse conscientes de las limitaciones de la base de conocimiento en que nos apoyamos. Una palabra más sobre la base de conocimiento que examinamos: aun cuando nuestro foco está en el Sur Global, cuando es pertinente, también incluimos ejemplos de otras regiones para examinar qué tipos de uso de la IA son posibles.

Este capítulo introductorio sienta las bases para comprender el potencial transformador de la IA en la educación, subrayando la necesidad de enfoques sistémicos, orientados por políticas y colaborativos que aprovechen los beneficios de la IA y aborden los riesgos que conlleva. En los capítulos siguientes exploraremos más a fondo cómo estos principios pueden aplicarse y adaptarse a diversos contextos educativos, con especial atención a los desafíos y oportunidades únicos a los que se enfrenta el Sur Global.

1.2 ¿Por qué este libro sobre educación e inteligencia artificial?

La inteligencia artificial está trastocando el mundo laboral, ya que los sistemas informáticos asumen tareas que antes realizaban los seres humanos. Estos cambios tienen profundas implicaciones para la educación. Algunas de las posibles aplicaciones de la IA a la educación son muy prometedoras, ya que ofrecen la posibilidad de mejorar los resultados del aprendizaje, el acceso a la educación y la preparación de la fuerza laboral. De hecho, pueden provocar verdaderas transformaciones, no solo innovaciones o disrupciones. Al mismo tiempo, las alteraciones que la IA provoca en la educación pueden tener un coste significativo para determinados grupos, por ejemplo, aumentando las desigualdades entre los estudiantes con acceso a diferentes niveles de preparación académica o exacerbando las desigualdades en el acceso a las competencias digitales, lo que limita las oportunidades de participar en el mundo emergente de la cointeligencia, en el que los seres humanos trabajan junto con

plataformas basadas en la IA. Hay motivos para preocuparse por el posible aumento de la desigualdad educativa y, en consecuencia, social y económica, como resultado del acceso diferencial a esta tecnología, ya que este fue uno de los efectos de los esfuerzos por mantener la educación a través del aprendizaje a distancia durante la reciente pandemia de COVID-19 (Reimers, 2022). Si el uso de la IA en la educación beneficia de manera desproporcionada a los estudiantes que ya están en ventaja debido a la mayor calidad de la educación que reciben, o porque tienen un acceso superior a los recursos digitales y otros apoyos, se agravarán las desigualdades en el mundo laboral derivadas de las mejores recompensas para quienes trabajan en áreas que pueden aprovechar la cointeligencia con la IA. En la actualidad, la IA parece estar teniendo un mayor efecto disruptivo en los trabajos basados en el conocimiento, es decir, en las ocupaciones que dependen principalmente de la experiencia y las capacidades intelectuales, más que de las habilidades manuales, y no tanto en los trabajos que dependen del trabajo físico. Sin embargo, esto puede cambiar a medida que se rediseñen los trabajos basados en el conocimiento para aprovechar mejor el poder de la IA. Un informe reciente sobre las tendencias mundiales que afectan a la educación explica que la adopción de la IA en la población activa requiere diferentes conjuntos de habilidades, y que la IA está ampliando la capacidad de los robots y los sistemas para trabajar en colaboración con los seres humanos, lo que esencialmente está remodelando los mercados laborales (OCDE, 2025).

Otras causas de preocupación derivadas del uso de la IA en la educación incluyen la posibilidad de que pueda «descalificar» a los seres humanos, haciéndonos perder importantes habilidades cognitivas al depender más de la ayuda de la IA para realizarlas, o que pueda hacernos depositar una confianza indebida y prestar una atención insuficiente a las limitaciones de la IA al realizar determinadas tareas.

Este libro examina qué tipo de transformaciones educativas pueden producirse mediante el uso de la IA y qué estrategias pueden mitigar sus posibles costes y efectos adversos. Hay al menos tres razones por las que las instituciones educativas deberían pensar en la inteligencia artificial, y estas guían nuestra investigación en este libro. La primera es que la transformación del mundo laboral por parte de la IA crea la necesidad de adquirir conocimientos sobre la IA. La segunda es que la transformación del lugar de trabajo como resultado de la IA cambiará el valor relativo de las habilidades y los conocimientos humanos. Más allá de las habilidades relacionadas con el uso de la IA, estas incluyen habilidades para la colaboración y la interacción humanas, pero también habilidades de razonamiento ético y moral, como pensar en las implicaciones éticas de incorporar la IA a diversos ámbitos. Un mundo transformado por la IA lleva a la necesidad de cultivar habilidades que definen al ser humano. La tercera razón por la que las instituciones educativas deberían preocuparse por la IA es que las aplicaciones habilitadas por la IA pueden transformar una variedad de procesos organizativos, y este también es el caso de la educación. Esto brinda la oportunidad de implementar la IA para mejorar la eficacia de la educación, así como su relevancia. ¿Puede la IA ayudarnos a reimaginar la educación, haciéndola más eficaz en la consecución de objetivos bien establecidos, así como más relevante en la consecución de objetivos que antes estaban fuera de nuestro alcance debido a las modalidades educativas existentes?

Para abordar estas cuestiones, que serán el tema central de este libro, sintetizaremos diversas corrientes académicas y bibliografía profesional. Nos basaremos en lo que se sabe hasta ahora sobre las aplicaciones de la IA en la educación, aunque esta bibliografía es aún muy limitada, aunque está creciendo rápidamente, a medida que las aplicaciones de la IA aumentan exponencialmente. También nos basaremos en lo que se sabe sobre el funcionamiento de los sistemas educativos y sobre las opciones existentes para mejorar su eficacia y relevancia, y extrapolaremos de esa literatura las posibles implicaciones que prevemos al imaginar una integración más completa de la IA en la educación. El valor único de este libro reside en el examen de lo que se sabe sobre los usos potenciales y reales de la IA, a la luz de lo que se sabe sobre los problemas importantes en la educación y cómo mejoran los sistemas educativos a gran escala. Ya existen varias revisiones de la bibliografía de investigación sobre las aplicaciones de la IA a la educación, y en este libro nos basamos en ellas, pero en su mayor parte estas revisiones son «autónomas», es decir, no examinan si los resultados del uso de la IA guardan relación con los retos educativos más acuciantes, ni cómo se integraría el uso de la IA en el funcionamiento de los sistemas educativos a gran escala. El libro está dirigido a quienes desempeñan un papel de apoyo al funcionamiento de los sistemas educativos, incluidos los profesores, los administradores escolares y los responsables políticos y planificadores, así como a quienes trabajan en organizaciones que colaboran con los sistemas de educación pública, como las empresas tecnológicas u organizaciones que apoyan a las escuelas en el desarrollo de planes de estudios, la formación de profesores, la evaluación o otras iniciativas de mejora. Aunque el libro puede ser de interés para el público en general, o para los estudiantes o los padres, No son el público principal al que nos hemos dirigido al escribirlo.

1.3 ¿Por qué nos centramos en el Sur Global?

Si bien el desarrollo de la inteligencia artificial tiene implicaciones para la educación en todas partes, es probable que estas varíen en función de una serie de condiciones específicas de cada contexto. Cuatro de ellas son: el número de estudiantes afectados, el funcionamiento y los retos a los que se enfrentan los sistemas educativos, el nivel de recursos disponibles para la educación y el grado de impacto e integración de la IA en las comunidades en las que se encuentran las escuelas. Es probable que las condiciones sean muy diferentes en los países con una proporción relativamente baja de estudiantes, en relación con la población total, que en los países con una mayor proporción de población en edad escolar, o en los sistemas educativos relativamente pequeños frente a los grandes. Del mismo modo, en los países con sistemas educativos de alto rendimiento, los retos y oportunidades serán diferentes que en los países donde los sistemas son frágiles y se enfrentan a múltiples retos. Es probable que el nivel de recursos financieros por estudiante también influya en la incorporación de la IA a la educación, al igual que la integración de la IA y la tecnología en general en las economías y el funcionamiento de las comunidades en las que se encuentran las escuelas.

Aunque todavía no existe una clasificación de países basada en una taxonomía que incorpore las cuatro dimensiones que acabamos de describir, una aproximación, ciertamente imperfecta, consiste en agrupar a los países en función de su nivel de renta per cápita. Una clasificación más antigua en este sentido, que ya no se utiliza ampliamente, distinguía entre países desarrollados o industrializados tempranamente y países en desarrollo. Las agencias internacionales de desarrollo, como el Banco Mundial, agrupan a los países en cuatro niveles basados en el ingreso per cápita: ingreso bajo, ingreso medio-bajo, ingreso medio-alto e ingreso alto. Una clasificación más reciente tiene su origen en un informe de 1980 elaborado por el excanciller alemán Willy Brandt, que dividía el mundo en un «Norte» rico y un «Sur» más pobre. El Sur Global incluye la mayoría de los países de África, América Latina, el Caribe, Asia y Oceanía (excepto Australia y Nueva Zelanda). El Sur Global también incluye países muy poblados como China, India, Indonesia, Pakistán, Bangladesh, Brasil, Nigeria y México. Alrededor del 85 % de la población mundial vive en el Sur Global. Dadas las tasas de natalidad más altas y la mayor proporción de jóvenes en el Sur Global, el 90 % de la población mundial menor de 18 años vive allí (Naciones Unidas, 2022).

En este libro utilizaremos el término «Sur Global» porque es una forma eficaz de referirse a los países donde vive la mayoría de la población mundial, que son también los países con menores niveles de recursos per cápita y menores niveles de recursos por estudiante.

Por lo tanto, este libro se centra principalmente en el Sur Global, ya que es allí donde se encuentra la mayor parte de la población en edad escolar, lo que significa que las transformaciones en la educación tendrán un mayor impacto en esa región. Estos países también se enfrentan al mayor desafío de tener que educar a una mayor proporción de la población, lo que agota los recursos financieros e institucionales disponibles para los sistemas educativos. Dados estos retos, el coste de oportunidad de introducir «distracciones» es mayor allí. No basta con que las aplicaciones de la IA en la educación produzcan alguna mejora, si tampoco conduce a transformar los sistemas en su capacidad para abordar los principales retos a los que se enfrentan. Para simplificar, si en un sistema en el que la gran mayoría de los niños no pueden aprender a leer y escribir, un plan de estudios de educación en IA ayuda a una proporción muy pequeña de niños de ese sistema a adquirir conocimientos de IA, y lo hace con recursos que podrían haberse destinado a ayudar a todos los niños a aprender a leer y escribir, este plan de estudios no solo aumenta la desigualdad, sino que distrae la atención de abordar el problema evidente, que es el mal funcionamiento del sistema educativo a la hora de permitir que todos los niños adquieran las habilidades básicas.

Sin embargo, debemos reconocer que el Sur Global dista mucho de ser monolítico, no solo por las diferencias que existen entre países, sino también por las diferencias que existen entre regiones dentro de los países; por lo tanto, la integración eficaz de la IA debe adaptarse a las necesidades y prioridades locales, los idiomas, las culturas, los recursos y las pedagogías. La tecnología que funciona bien en entornos con muchos recursos puede necesitar adaptarse o reinventarse para contextos con conectividad intermitente, clases numerosas u oportunidades limitadas de desarrollo profesional para los docentes. Por ejemplo, la IA puede utilizarse para apoyar la educación incluso en entornos en los que los estudiantes tienen un acceso

limitado a la conectividad y a los dispositivos, por ejemplo, ayudando a los profesores a calificar los trabajos escritos de los estudiantes en sus cuadernos. Pensar de forma sistémica sobre las instituciones educativas es una forma de ayudarnos a comprender esas dependencias contextuales al examinar el potencial transformador de la inteligencia artificial.

1.4 Pensar de forma sistémica

Un sistema educativo abarca toda la infraestructura organizativa a través de la cual una nación, o entidad subnacional, imparte educación a la población. Dicha infraestructura comprende políticas, instituciones, estructuras y procesos diseñados y mantenidos intencionadamente con el fin de transmitir a la siguiente generación los conocimientos, habilidades y valores que una sociedad considera importantes. Incluyen escuelas y universidades, planes de estudio, profesores, recursos didácticos, edificios, equipamiento y evaluación. Las políticas y normativas regulan el funcionamiento de esas instituciones, que se rigen por los objetivos y la filosofía de la educación y cuentan con el respaldo de la financiación y los recursos educativos. Es útil pensar en un sistema no como una plataforma estática, sino como una entidad orgánica y dinámica, en la que la dirección y el funcionamiento son el resultado de las interacciones entre los componentes, y no la mera suma de los mismos. El estudio de los sistemas complejos, objeto de la ciencia de la complejidad (Mitchell, 2009), ha identificado regularidades y leyes propias de su funcionamiento, como el hecho de que pequeñas causas pueden tener grandes efectos y que las relaciones entre causa y efecto son no lineales y sensibles a las condiciones iniciales. Una pequeña aportación o cambio puede tener un impacto desproporcionadamente grande debido a los bucles de retroalimentación y las relaciones no lineales (Mitchell, 2009). O el principio de emergencia, que se refiere al hecho de que un comportamiento complejo y organizado puede surgir de simples interacciones locales entre componentes, sin control central (Holland, 1998). Otro principio de los sistemas complejos es que pueden adaptarse y reorganizarse espontáneamente en respuesta a los cambios en su entorno (Waldrop, 1992). La dinámica de los sistemas se rige por bucles de retroalimentación positiva y negativa creados por las interacciones en el sistema, que pueden estabilizarlo o desestabilizarlo (Meadows, 2008). Ninguna parte del sistema tiene el control absoluto; en cambio, el control y la información están distribuidos (Bar-Yam, 1997).

El concepto de 'sistema' alude al hecho de que estos diversos elementos funcionan en conjunto, interactúan entre sí y no son una colección de componentes independientes, sino que forman parte de un todo cuyo funcionamiento es el resultado no solo de la suma de cada uno de sus efectos individuales, sino también de sus interacciones. Por ejemplo, el currículo, los docentes y los sistemas de evaluación no son tres componentes independientes de un sistema educativo, sino elementos interdependientes que necesitan una alineación coherente para funcionar al servicio del aprendizaje. El currículo , el conjunto de objetivos educativos que guían la educación y el alcance y la secuencia que traducen esos objetivos en una progresión

del aprendizaje, debe funcionar en conjunto con los docentes, teniendo en cuenta y aprovechando su capacidad e ideas. Un plan de estudios no se ejecuta por sí solo, sino que cobra vida cuando los docentes lo utilizan para guiar las interacciones que tienen con sus estudiantes y con los recursos didácticos. Si un plan de estudios plantea exigencias cognitivas que superan las capacidades de los docentes, sería necesario un desarrollo profesional para que estos puedan darle vida al plan de estudios en el aula. En este sentido, ningún plan de estudios debe alejarse demasiado de lo que los profesores entienden, pueden hacer e incluso quieren hacer; y esa es la razón por la que es sensato poner a prueba un plan de estudios, y encontrar otras formas de dar voz a los docentes en su diseño, con el fin de lograr la alineación entre el alcance y la secuencia y las capacidades y la motivación de los profesores. Por supuesto, es posible diseñar un plan de estudios sin prestar atención a cuáles son las capacidades de los docentes, pero no debemos esperar que ese plan de estudios funcione muy bien en términos de transformar la enseñanza en el aula. Del mismo modo, la forma en que se evalúa a los estudiantes y a los docentes, tanto con el fin de apoyar la mejora como para evaluar lo que han aprendido y enseñado, debe estar alineada con el plan de estudios y debe conectarse con los docentes; por ejemplo, integrando los resultados de la evaluación con las oportunidades de desarrollo profesional de los docentes. Estos son todos dominios en los que las aplicaciones de IA podrían contribuir. Por ejemplo, un estudio reciente sobre las percepciones que 410 docentes en Brasil tenían de sus necesidades identificó como prioritarias la necesidad de automatizar sus demandas administrativas, así como disponer de más tiempo para el estudio y la planificación de lecciones (Ferreira et al., 2025); estas son necesidades que la IA puede ayudar a abordar.

En relación con esto, un enfoque sistémico para examinar el papel de la IA en la educación debería tener en cuenta los impactos indirectos y de segundo orden de la IA; por ejemplo, en muchos lugares, los directores de escuela no pueden dedicar mucho tiempo al liderazgo educativo porque las tareas administrativas consumen la mayor parte de su tiempo. Si la IA puede ayudar a los directores a cumplir con estas tareas administrativas y, por lo tanto, liberar tiempo para el liderazgo educativo, esto sería un efecto beneficioso de segundo orden de la IA en la enseñanza. Del mismo modo, la evaluación de los conocimientos y habilidades de los estudiantes a menudo se centra en habilidades de bajo nivel, como la memoria a corto plazo, porque son más fáciles de evaluar mediante simples pruebas de opción múltiple. Si la IA puede leer los ensayos escritos por los estudiantes y evaluarlos utilizando rúbricas que reflejen competencias cognitivas más complejas, esto puede proporcionar a los estudiantes y a los profesores información sobre competencias que sin duda son más valiosas que la simple memoria de conocimientos fácticos. Si, además, esto se puede hacer en entornos con acceso irregular a la conectividad, esta aplicación de la IA no solo favorecerá una enseñanza más profunda, sino que lo hará sin aumentar la desigualdad (Rodrigues et al., 2025).

Una peculiaridad adicional de los sistemas educativos que influye en su funcionamiento es su tamaño y el número de personas a las que afectan. El sistema educativo suele ser una de las organizaciones más grandes de una sociedad, que afecta, directa e indirectamente, a más personas que cualquier otra organización. Su gran tamaño a

menudo se traduce en una mayor complejidad en las operaciones; por ejemplo, garantizar que los diversos componentes de un programa de mejora, como el desarrollo profesional, los recursos didácticos y los nuevos enfoques de evaluación, converjan en las escuelas al mismo tiempo para que puedan funcionar de manera sinérgica como se espera, requiere una logística compleja.
Todo esto quiere decir que, al pensar en un sistema educativo, debemos ver el bosque (el sistema) al mismo tiempo que vemos los árboles (los elementos del sistema) y debemos estar especialmente atentos a cómo las interacciones entre los elementos del sistema se traducen en el desempeño sistémico general."

1.5 ¿Qué es la inteligencia artificial en la educación?

La inteligencia artificial (IA), como concepto y campo de investigación, ha evolucionado significativamente desde sus inicios a mediados del siglo XX. Las primeras visiones de la IA se inspiraron en la idea de máquinas que pudieran imitar o incluso superar la inteligencia humana. En 1956, en la Conferencia de Dartmouth, se acuñó formalmente el término «inteligencia artificial», lo que sentó las bases para décadas de exploración sobre cómo los ordenadores podrían resolver problemas, reconocer patrones y «pensar» de forma autónoma. Al principio, el progreso fue lento, ya que se carecía en gran medida de los recursos computacionales y los marcos teóricos necesarios para una verdadera inteligencia artificial. Sin embargo, los avances periódicos, como los primeros sistemas basados en reglas[1] en la década de 1960 y los sistemas expertos[2] en la década de 1980, mantuvieron a los investigadores y futuristas interesados en la promesa de la IA.

Las definiciones contemporáneas de IA suelen describirla como el desarrollo de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana (Martin et al., 2024). Estas tareas incluyen razonar, aprender de la experiencia, comprender el lenguaje, reconocer patrones e imágenes y tomar decisiones. En el contexto de la educación, la IA abarca un conjunto de tecnologías que pueden ayudar o incluso gestionar de forma independiente procesos que van desde la personalización de la enseñanza hasta la automatización del trabajo administrativo, o que permiten nuevas formas de evaluación y retroalimentación que antes eran inimaginables.

Varios subcampos de la IA son especialmente pertinentes para la educación. El aprendizaje automático, quizás el más conocido, implica algoritmos que aprenden de los datos y mejoran su rendimiento con el tiempo sin necesidad de una programación explícita. El aprendizaje automático impulsa plataformas de aprendizaje adaptativas que responden a las fortalezas y debilidades individuales de los estudiantes. El procesamiento del lenguaje natural (PLN) permite a las máquinas interpretar y generar lenguaje humano; en la educación, el PLN es fundamental para la calificación

[1] Lógica básica «si... entonces». Solo podían hacer lo que se les indicaba explícitamente en estas reglas, sin aprendizaje ni flexibilidad.

[2] Sistemas más complejos que imitan el conocimiento humano experto utilizando muchas reglas.

automatizada de ensayos, los chatbots de apoyo a los estudiantes y las aplicaciones de aprendizaje de idiomas. La visión artificial permite al software interpretar la información visual, lo que abre posibilidades para aplicaciones como la supervisión automatizada, el análisis de la participación en el aula o herramientas para estudiantes con discapacidad visual.

También es importante distinguir entre IA estrecha o débil e IA general o fuerte. La mayor parte de la IA que se utiliza actualmente en los sistemas educativos de todo el mundo —y que se prevé para un futuro próximo— es IA estrecha (también denominada «IA aplicada»), diseñada para realizar tareas específicas, como recomendar tareas, clasificar las respuestas de los estudiantes o analizar los patrones de asistencia. Por el contrario, la IA general requeriría un nivel de razonamiento, abstracción y aprendizaje autónomo similar al de la cognición humana: sería capaz de transferir conocimientos entre distintos ámbitos y llevar a cabo una amplia variedad de tareas intelectuales. La IA general sigue siendo una posibilidad teórica más que una realidad y, a efectos educativos, los esfuerzos actuales se centran en aprovechar e integrar los sistemas de IA limitada en los vastos y complejos procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este libro se centrará en las realidades prácticas de las tecnologías actuales, no en las posibilidades teóricas.

1.6 Un enfoque sistémico para estudiar el papel de la IA en la educación

De la discusión anterior sobre lo que significa adoptar un enfoque «sistémico» de la educación se desprende que la configuración particular de cada sistema, resultado de los objetivos que persigue, de las diversas iniciativas puestas en marcha para avanzar hacia esos objetivos, del plan de estudios que sigue, del tipo de profesores que integra el sistema, etc., define un contexto único. Cualquier introducción de la IA en ese sistema debe responder a esa singularidad y atender a las interacciones y los bucles de retroalimentación que generará la incorporación de la IA. Un enfoque sistémico garantiza que las soluciones de IA no se importen simplemente, sino que se desarrollen conjuntamente o se adapten a nivel local para hacer frente a los retos únicos y aprovechar las fortalezas específicas de cada comunidad. Esa adaptación y ese desarrollo conjunto se han propuesto como enfoque general para transferir las innovaciones educativas entre contextos (Reimers et al., 2012).

Por ejemplo, una de las consideraciones que debería ser primordial en contextos en los que los recursos son limitados, como suele ocurrir en los países del Sur Global, es cómo la introducción de la IA en la educación interactuará con las divisiones entre el medio rural y el urbano, y con las desigualdades sociales históricas. Esto convierte la equidad en una preocupación central, por lo que en dicho En este contexto, no solo debemos preguntarnos cómo la IA puede beneficiar a la mayoría, sino también cómo puede reducir las desigualdades que afectan a las niñas, las minorías lingüísticas, los estudiantes con discapacidades y otras personas en riesgo de exclusión. Del mismo modo, los planes para encontrar formas en las que la IA pueda mejorar la educación

deben tener en cuenta en qué medida los estudiantes y los profesores tienen acceso a la conectividad y a los dispositivos, incluso en entornos en los que dicho acceso es limitado; existen formas de implementar la IA que requieren una infraestructura tecnológica mínima. Otro ejemplo de la necesidad de un uso contextualizado de la IA son las consideraciones sobre el nivel de conocimientos y habilidades de los profesores, de modo que los usos de esta nueva tecnología se ajusten a las cualificaciones del personal docente.

En lugar de considerar la IA como una herramienta aislada o una intervención tecnológica, un enfoque sistémico examina cómo su introducción repercutirá en el plan de estudios, la formación del profesorado, la evaluación, la gestión escolar, las finanzas y el apoyo a los estudiantes. Por ejemplo, la introducción de plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la IA en las aulas solo tendrá éxito si los profesores reciben la formación adecuada, la introducción de la IA se ajusta al plan de estudios y a la evaluación, y los sistemas de gestión escolar pueden soportar los flujos de datos resultantes.

Adoptar un enfoque sistémico de la IA en la educación en el Sur Global consiste en comprender y aprovechar la compleja red de relaciones dentro de los ecosistemas educativos. Significa integrar la tecnología de manera que se adapte a las realidades locales, aborde las desigualdades sistémicas, fomente la colaboración institucional y desarrolle capacidades de forma iterativa. Solo teniendo en cuenta los elementos que interactúan entre sí —plan de estudios, profesores, gestión, finanzas, políticas y comunidades— la IA puede servir no solo como una solución tecnológica, sino como una fuerza transformadora para lograr sistemas educativos más resilientes, adaptables y equitativos.

Por lo tanto, adoptar una perspectiva de pensamiento sistémico para examinar las implicaciones de la IA para la educación significa abordar la IA no como una intervención tecnológica independiente, sino como un componente que interactuará dinámicamente con todas las demás partes del ecosistema educativo. Estas interacciones son multidireccionales. Anteriormente hemos descrito cómo la IA debe alinearse con el contexto formado por esos elementos del sistema educativo, pero, de manera similar, la introducción de herramientas de aprendizaje personalizadas basadas en la IA solo cumplirá su promesa si los planes de estudio, las capacidades de los docentes, las prácticas de evaluación y las culturas institucionales se adaptan de manera concertada.

Una mentalidad basada en el pensamiento sistémico también reconoce que el cambio educativo, incluida la introducción de la IA, se produce en un entorno vivo, adaptable y con múltiples objetivos. Las escuelas no son escenarios pasivos para la implementación, sino organizaciones dinámicas que deben hacer malabarismos con muchas prioridades. Cualquier nueva política, herramienta o avance tecnológico será interpretado y adaptado por los profesionales de la educación en el contexto de sus tareas, creencias y recursos existentes. Para que la IA se traduzca en una transformación significativa, debe armonizarse con el trabajo en curso y los objetivos establecidos, en lugar de ser experimentada como una imposición externa desconectada de las realidades actuales o las necesidades percibidas. El pensamiento sistémico aprecia además que las intervenciones pueden generar efectos en cadena o efectos

de segundo orden, a veces inesperados y de gran alcance, debido a la presencia de bucles de retroalimentación, relaciones no lineales y dinámicas emergentes. Las pequeñas innovaciones pueden tener un impacto desmesurado, ya sea positivo o negativo, dependiendo de cómo interactúen con las estructuras y procesos existentes.

También nos basamos en la perspectiva del Instituto Stanford para la IA Centrada en el Ser Humano, según la cual la IA centrada en el ser humano no solo debe preocuparse por los efectos que tiene en el usuario —ya sea un profesor o un estudiante—, sino también en el aula, la comunidad y la sociedad en general. Esta perspectiva exige prestar especial atención a la alineación, la adaptación y las redes relacionales que, en última instancia, determinan si la IA mejora el aprendizaje o simplemente añade complejidad sin aportar ningún beneficio. Por lo tanto, para aprovechar el potencial de la IA de forma responsable, los educadores, los líderes y los responsables políticos deben tener en cuenta no solo lo que la tecnología puede hacer, sino también cómo se integra de forma sistémica en el tejido del sistema educativo.

El potencial de la IA solo puede aprovecharse plenamente cuando las diferentes partes del sistema funcionan conjuntamente. En el Sur Global, esto podría significar utilizar el análisis de la IA para adaptar el desarrollo profesional de los docentes a las necesidades de los estudiantes en tiempo real, conectar las universidades (como centros de conocimiento de IA[3]) con la educación básica a través de redes y formación, o implementar la asignación de recursos impulsada por la IA para optimizar los limitados presupuestos educativos.

Dado el ritmo de los cambios tecnológicos, un enfoque sistémico aboga por la realización de proyectos piloto, la retroalimentación iterativa y el aprendizaje constante. Esto incluye evaluar no solo el rendimiento técnico, sino también los impactos sociales, éticos y pedagógicos, especialmente en contextos en los que a menudo escasean las pruebas.

Dado que la IA no existe en el vacío, su adopción exitosa depende de políticas de apoyo, entornos normativos propicios y la voluntad institucional de experimentar. Esto requiere la coordinación entre ministerios, autoridades locales, universidades y ONG. Por ejemplo, aprovechar la IA para personalizar la educación puede requerir nuevas políticas de gobernanza y privacidad de los datos, desarrollo profesional para los docentes, acceso a la tecnología y la conectividad, y asociaciones entre las escuelas y los proveedores industriales de tecnología.

Los datos internacionales recientes refuerzan la necesidad de un despliegue cauteloso y específico del contexto de la tecnología, incluida la IA, en los sistemas educativos, especialmente en el Sur Global. Como se destaca en el Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2023 de la UNESCO, la tecnología digital debe servir como una herramienta que se evalúe explícitamente en cuanto a su idoneidad, equidad, escalabilidad y sostenibilidad. La integración de la tecnología debe guiarse siempre por pruebas sólidas de sus beneficios para los estudiantes y debe complementar, y no sustituir, las irreemplazables interacciones humanas entre estudiantes y profesores.

[3] Lugares, normalmente universidades o centros de investigación, que generan, estudian y difunden conocimientos sobre inteligencia artificial, como AI4D África (Inteligencia Artificial para el Desarrollo en África).

El informe señala además que la tecnología en la educación desempeña múltiples funciones que se solapan: como infraestructura que requiere una inversión y un mantenimiento sostenidos; como vehículo para la impartición de la enseñanza; como competencia que debe aprenderse; y como contexto que configura la planificación y la equidad educativas. Es fundamental señalar que, si bien las intervenciones tecnológicas ofrecen oportunidades para mejorar el acceso y los resultados, también plantean riesgos, entre ellos el agravamiento de la exclusión, el aumento de la carga para los docentes y los estudiantes, y la introducción de daños no deseados si no se regulan cuidadosamente y se ajustan a las necesidades locales.

Es esencial tener una perspectiva balanceada sobre lo que significa tener una buena educación en la era de la IA. En lugar de especializarse en exceso en habilidades digitales o técnicas, la educación, los sistemas deben dar prioridad a un plan de estudios holístico que mantenga y refuerce las artes, las humanidades y el cultivo de capacidades éticas, empáticas y creativas. En esta visión, la IA y otras herramientas digitales apoyan a los profesores, pero no los sustituyen; los educadores profesionales cobran aún más importancia a la hora de orientar a los estudiantes, fomentar la responsabilidad y navegar por los rápidos cambios tecnológicos.

Estas perspectivas internacionales refuerzan la necesidad de políticas multinivel, basadas en datos empíricos y éticamente conscientes, respaldadas por una amplia colaboración entre el gobierno, la industria, los educadores y las comunidades. El uso eficaz de la IA en la educación debe estar siempre anclado en las necesidades, los intereses y el desarrollo integral de todos los estudiantes, especialmente en contextos en los que las desigualdades y las limitaciones sistémicas son más pronunciadas.

1.7 El aprendizaje de los estudiantes: el núcleo de la educación

Las organizaciones educativas existen para cumplir diversos objetivos, entre los que destaca el de proporcionar a los estudiantes oportunidades de aprendizaje. Es con respecto a este propósito que examinamos el papel de la IA en la educación, con la salvedad ya señalada de que consideramos que la creación de «oportunidades de aprendizaje» es el resultado de un 'sistema' y, por lo tanto, vemos que la IA puede tener un impacto en todo el sistema, y no solo en los determinantes más próximos de las oportunidades de aprendizaje, como la enseñanza en el aula por parte de los profesores o la interacción de los estudiantes con los contenidos y los recursos didácticos.

El notable logro que supuso la creación de oportunidades universales para acceder a la educación básica, en forma de educación pública, trajo consigo importantes retos. Si bien las instituciones creadas con el propósito explícito de impartir instrucción habían existido durante siglos, la evolución de la educación desde un privilegio de las élites hasta un derecho para todos, respaldado por el Estado y destinado a servir a objetivos sociales, económicos y cívicos más amplios, es considerablemente más reciente. La Ilustración, el movimiento filosófico que propuso sustituir la aspiración de la salvación por el objetivo del autogobierno y la superación personal, proporcionó la base intelectual para una institución que ofreciera a todas las personas la oportunidad de cultivar su razonamiento y acceder al conocimiento científico, en consonancia con las ideas

de la Ilustración de que la ciencia ayudaría a la gente común a transformar su mundo. Los contornos específicos de la historia del surgimiento de la educación pública varían según el país, pero los temas comunes son la responsabilidad del Estado de apoyar el acceso universal y la educación como instrumento de progreso personal y social. Uno de los primeros sistemas de educación pública en Europa se estableció en Prusia en el siglo XVIII. En América Latina, los sistemas de educación pública surgieron a medida que las naciones se independizaron de España en el siglo XIX. La educación pública en los Estados Unidos también surgió en el siglo XIX, como instrumento para fomentar la cohesión social durante un período de inmigración masiva. La expansión mundial de la educación pública a menudo siguió a los movimientos de independencia del siglo XX. La Declaración Universal de Derechos Humanos, adoptada por las Naciones Unidas (ONU) en 1948, incorporó el derecho a la educación, y la UNESCO, el organismo especializado de la ONU que se ocupa de la educación, la cultura y la ciencia, contribuyeron a la difusión de la educación pública y al apoyo de la universalización del acceso.

La notable transformación que supuso la ampliación del acceso a la educación obligatoria a la mayoría de los niños trajo consigo nuevos retos en forma de una mayor diversidad entre los estudiantes y una capacidad limitada de las escuelas para abordar eficazmente esa diversidad. Cuando la educación era un privilegio reservado a los hijos de la élite, era posible ofrecer formas de enseñanza muy individualizadas a los estudiantes, principalmente en forma de tutores o academias muy especializadas. Hace veinticuatro siglos, por ejemplo, Platón, nacido en el seno de una familia noble y rica de Atenas, fue educado por tutores en poesía, música y gimnasia, y posteriormente recibió una profunda formación filosófica de Sócrates en su adolescencia, seguida de un amplio viaje que culminó con la creación de su propia escuela, la academia.

En la Antigüedad y la Edad Media, en sociedades como Grecia, Roma, China y la India, la educación solía estar reservada a las élites y se impartía en entornos privados o religiosos. En el mundo islámico, a partir del siglo VIII, las madrazas proporcionaban educación en materias religiosas y seculares a niños seleccionados de diversos orígenes sociales.

El carácter elitista de la educación durante el Renacimiento queda ilustrado en la educación recibida por Michel de Montaigne (1533-1592), filósofo renacentista francés y creador del ensayo, que recibió clases de latín desde muy temprana edad y fue educado por su padre utilizando métodos progresistas que enfatizaban el placer de aprender, antes de ser enviado al prestigioso Collège de Guyenne en Burdeos a la edad de seis años, para recibir una educación humanista centrada en los estudios clásicos, la retórica y una amplia exposición a los textos antiguos de Grecia y Roma.

Con la creación de los sistemas de educación masiva, las ventajas de la educación de élite, en la que tutores altamente cualificados podían ofrecer una educación rica que se adaptaba a los intereses y necesidades individuales del estudiante, dejaron de ser posibles. Los sistemas de educación pública tuvieron que encontrar enfoques que permitieran educar a muchos estudiantes a bajo coste, enfrentándose a una nueva serie de dilemas sobre qué priorizar. Estos dilemas a los que se enfrentó el periodo inicial de creación de sistemas educativos más inclusivos se reflejan en las opiniones dispares de dos de los primeros reformadores educativos que abogaban por la educación de los niños pobres: Johann H. Pestalozzi y Joseph Lancaster.

Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), educador y reformador suizo, defendía que el objetivo de la educación era apoyar el desarrollo integral de las diferentes capacidades —intelectuales, emocionales y físicas— de cada niño a través del aprendizaje experiencial y las relaciones afectivas. Pestalozzi abogaba por centrar la enseñanza y el aprendizaje en las necesidades, los intereses y las experiencias del niño, adaptándose a sus diferentes ritmos y capacidades.

A diferencia de Pestalozzi, que hacía hincapié en un plan de estudios amplio que educara al 'niño en su totalidad', Joseph Lancaster (1778-1838) defendía un plan de estudios básico impartido con un 'sistema monitorial para la educación de los pobres', un enfoque que consistía en desarrollar un plan de estudios estructurado, centrado en las bases de la alfabetización y la aritmética, impartido a pequeños grupos de estudiantes organizados por edades, por estudiantes más avanzados bajo la supervisión de un tutor. El enfoque era eficaz, ya que aprovechaba el trabajo de un solo tutor con ayudantes (monitores) y un currículo estructurado que permitía impartir clases a muchos niños a la vez. Como esto reducía el costo de la enseñanza, ahora era posible ofrecer educación a muchos «hijos de los pobres». Como era de esperar, este enfoque estandarizado no satisfacía las necesidades de todos los niños. En particular, un elemento importante del método de Lancaster era disciplinar a los niños que interrumpían la clase, lo que podría considerarse una forma muy deficiente de gestionar los resultados de una educación que no lograba involucrar a los estudiantes de manera eficaz. Estas dos perspectivas siguen siendo objeto de debate en la actualidad sobre lo que la educación masiva debe ofrecer a los estudiantes. Las opiniones de Pestalozzi se convirtieron en la base de un movimiento denominado «educación progresiva», mientras que el método de Lancaster sentó las bases para la posterior expansión de la escuela pública, que también se basaba en un plan de estudios estructurado y en la clasificación de los estudiantes de edades similares en los mismos grados. Los sistemas de escuelas públicas también adoptaron una serie de características de la teoría de la gestión científica desarrollada por el ingeniero estadounidense Frederick Winslow Taylor para mejorar la eficiencia económica y la productividad laboral de las industrias. Esto condujo a la estandarización de la educación: la organización de la enseñanza en horarios y períodos fijos, la estructuración del plan de estudios y la estandarización de la enseñanza y la profesión docente. Hasta el día de hoy, muchos sistemas de educación pública están organizados de manera que la «administración» diseña el plan de estudios y los procesos de trabajo, mientras que los profesores se encargan de ejecutarlos, y los métodos, herramientas y procesos se estandarizan para lograr una eficiencia óptima. Si bien la idea de que la escuela pública actual sigue un modelo fabril organizado según los principios tayloristas puede ser un poco caricaturesca, la noción de que la organización de las escuelas ha cambiado poco desde que se inventó la educación pública hace unos siglos, el contexto social en el que operan es omnipresente.

1.8 ¿Cómo puede la IA mejorar las oportunidades de aprendizaje?

Como se menciona en la introducción de este capítulo, abordaremos esta pregunta en tres niveles: a) ¿cómo desarrollar la alfabetización en IA? Enseñar las habilidades necesarias para desenvolverse en un mundo en el que la IA es cada vez más frecuente, b) ¿cómo aprovechar la IA para mejorar la eficacia del sistema educativo? Enseñar con éxito los objetivos previstos del plan de estudios a todos los estudiantes, y c) ¿cómo puede la IA mejorar la relevancia del sistema educativo? Enseñar una gama más compleja y amplia de habilidades.

1.8.1 ¿Cómo se puede desarrollar la alfabetización en IA?

Los sistemas educativos pueden integrar la alfabetización digital y en IA para preparar a los estudiantes y trabajadores de dos maneras complementarias. La primera es incorporando sistemáticamente oportunidades dentro del plan de estudios para que los estudiantes desarrollen una comprensión tanto procedimental como conceptual de la IA. Esto incluye el conocimiento de cómo funciona la IA y la capacidad de desarrollarla, la capacidad de utilizar herramientas y plataformas de IA, así como la comprensión de las fortalezas, limitaciones e implicaciones sociales de la IA. La segunda es mediante el despliegue de la IA al servicio de la propia educación, utilizando herramientas y plataformas impulsadas por la IA para apoyar y personalizar el entorno de aprendizaje, lo que permite a los estudiantes familiarizarse con la IA a través de una participación directa y práctica como estudiantes.

La integración de la IA en la educación requiere incorporar deliberadamente temas como la programación, el aprendizaje automático, la ciencia de datos, la robótica y las redes neuronales en el plan de estudios. Cultivar la capacidad de utilizar herramientas y plataformas de IA implica involucrar a los estudiantes en el uso de grandes modelos lingüísticos de diversas maneras, o experimentar modos de interacción con contenidos asistidos por IA, como libros de texto impulsados por IA u otras modalidades para personalizar el plan de estudios. Al igual que en cualquier otro ámbito, el desarrollo de la alfabetización en IA debe comenzar con lecciones básicas en la educación temprana y progresar hacia estudios más avanzados en la educación superior. Es importante destacar que las oportunidades para aprender sobre la IA no deben estar aisladas, sino que deben integrarse en todo el plan de estudios y abordarse en todas las materias.

Es esencial contar con un marco de competencias integral para orientar estos esfuerzos curriculares. Dicho marco debe ir más allá de la enseñanza de habilidades técnicas como la codificación o la ingeniería de comandos, e incluir el fomento del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas. Debe ayudar a los estudiantes a cuestionar las fortalezas y limitaciones de la IA y animarlos a reflexionar sobre las implicaciones éticas de su uso — cuestiones como la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y los impactos sociales más amplios— asegurándose de que comprendan las responsabilidades asociadas con el desarrollo y el uso de las

tecnologías de IA. Un ejemplo de la necesidad de marcos políticos que orienten esta labor es el esfuerzo que está realizando el Consejo de Europa para desarrollar una brújula para la IA en la educación, cuyo objetivo es «traducir las normas del Consejo de Europa en acciones concretas». Ofrecerá una orientación estructurada para ayudar a los Estados miembros, las instituciones educativas, los profesores, los estudiantes y los actores del sector privado a implementar usos responsables, éticos y centrados en el ser humano de la IA en la educación, en consonancia con los principios de los derechos humanos, la democracia y el Estado de derecho» (Consejo de Europa, 2025).

Sin embargo, un plan de estudios no se ejecuta por sí solo. La integración de la educación en IA requiere un sólido desarrollo profesional para los docentes. Los educadores deben desarrollar su propia comprensión de la IA y aprender a incorporarla de manera eficaz en su práctica. El desarrollo profesional eficaz debe estar integrado en el trabajo, ser sostenido a lo largo del tiempo e incluir oportunidades de aprendizaje colaborativo y apoyo entre pares.

Igualmente importante es la adopción de enfoques pedagógicos atractivos y eficaces. Las experiencias prácticas, como el aprendizaje basado en proyectos, son especialmente valiosas para desarrollar la alfabetización en IA. Las escuelas deben dar ejemplo de las mejores prácticas mediante el despliegue de herramientas de IA no solo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes (por ejemplo, tutores de IA, software educativo), sino también para ayudar a los profesores, por ejemplo, mediante análisis que personalicen la enseñanza y proporcionen un desarrollo profesional justo a tiempo.

A medida que los estudiantes avanzan, las asociaciones entre las escuelas y la industria —que ofrecen tutorías, pasantías y oportunidades de aprendizaje en el mundo real— pueden profundizar la comprensión y ayudar a cerrar la brecha entre la educación y las necesidades de la fuerza laboral.

Para que estos esfuerzos tengan éxito, se requiere una política gubernamental coherente, en particular para apoyar la inversión necesaria en infraestructura y entornos de aprendizaje digital.

Las investigaciones demuestran que los sistemas educativos pueden desarrollar la alfabetización digital y en IA mediante una reforma coordinada de los planes de estudio, métodos de aprendizaje activo[4] y una mejor formación del profesorado. Por ejemplo, el programa ProgeTiger de Estonia integra las habilidades de IA desde la educación preescolar hasta la educación superior, mientras que los cursos universitarios combinan cada vez más la teoría con el trabajo en proyectos para fomentar tanto la competencia técnica como el pensamiento crítico. En los entornos de primaria y secundaria, se ha comprobado que los talleres de fin de semana y los enfoques basados en juegos digitales mejoran la comprensión de los conceptos de IA y el razonamiento ético de los estudiantes.

[4] Enfoques pedagógicos que involucran a los estudiantes directamente en el proceso de aprendizaje a través de actividades como debates, resolución de problemas o trabajo en grupo, en lugar de recibir información de forma pasiva.

Los estudios indican repetidamente que el apoyo estructurado de los docentes y las estrategias interdisciplinarias enriquecen aún más el aprendizaje. Entre las mejores prácticas se incluyen:

- Integración de la alfabetización en IA a nivel nacional o en todo el plan de estudios, que abarca múltiples niveles educativos.
- Experiencias de aprendizaje prácticas, como talleres, actividades basadas en juegos y aprendizaje basado en proyectos, para desarrollar habilidades técnicas y análisis crítico
- Formación integral del profesorado para fomentar las competencias docentes en materia de tecnología digital e inteligencia artificial

La mayoría de los estudios documentan resultados positivos, como la mejora de las habilidades en tecnologías de la información y la comunicación (TIC), una mayor comprensión de la IA, una mayor confianza en el uso de la tecnología y un razonamiento ético más sólido. Estos hallazgos respaldan un enfoque multifacético para dotar a los estudiantes de las habilidades necesarias para utilizar y beneficiarse de la inteligencia artificial.

1.8.2 Integración curricular de la alfabetización en IA

La integración de la alfabetización en IA en el plan de estudios es un tema importante que surge de estudios recientes. Los enfoques varían mucho en cuanto a su alcance y aplicación. El programa ProgeTiger de Estonia es un ejemplo convincente de un enfoque sistémico para el desarrollo de habilidades digitales, incluida la alfabetización en IA, a lo largo de la trayectoria educativa de los estudiantes. A nivel universitario, las iniciativas descritas por Chaushi et al. (2024) y Walter (2024) destacan las ventajas de combinar la enseñanza teórica con la aplicación práctica y subrayan la necesidad de enfoques interdisciplinarios. En cuanto a la educación secundaria, las investigaciones indican que el aprendizaje colaborativo basado en proyectos es especialmente eficaz, lo que respalda la opinión de que la alfabetización en IA se enseña mejor como un componente integrado de diversas disciplinas, en lugar de como una materia aislada.

1.8.2.1 Enfoques y herramientas pedagógicas

Se está utilizando una amplia gama de métodos y herramientas pedagógicas para enseñar conocimientos básicos sobre IA, con un fuerte énfasis en el aprendizaje práctico y aplicado. Las tareas basadas en proyectos, los talleres y los juegos involucran a los estudiantes y fomentan tanto la competencia técnica como el pensamiento crítico.

Retos de implementación
Los estudios destacan varios retos persistentes en la implementación de la alfabetización en IA:

- Preparación de los docentes: muchos educadores necesitan formación profesional específica y apoyo para adquirir la confianza y las competencias necesarias para enseñar o utilizar la IA de manera eficaz.
- Limitaciones de recursos: la impartición de la alfabetización en IA a menudo depende de recursos tecnológicos que no se distribuyen de manera equitativa, especialmente en contextos marcados por una marcada brecha digital.
- Integración en el plan de estudios: equilibrar la incorporación de contenidos de IA a los requisitos del plan de estudios existente es una tarea compleja. Los enfoques sistémicos, como el de Estonia, ofrecen información valiosa.
- Métodos de evaluación: El diseño de herramientas de evaluación que reflejen adecuadamente las competencias técnicas y no técnicas de la IA, como el razonamiento ético y crítico, es un reto constante.

Soluciones propuestas

- Formación integral del profesorado: Las pruebas demuestran que un desarrollo profesional bien diseñado puede mejorar significativamente la confianza y la capacidad de los profesores para enseñar conocimientos básicos sobre IA.
- Tecnologías de aprendizaje adaptativo: Los recursos personalizados y adaptativos impulsados por la IA pueden ayudar a superar las limitaciones de recursos y adaptar el aprendizaje a las diversas necesidades de los estudiantes.
- Métodos interdisciplinarios: La integración de la alfabetización en IA en todas las materias a través del aprendizaje basado en proyectos fomenta una comprensión más profunda.
- Estrategias de evaluación diversas: el empleo de herramientas cuantitativas y cualitativas permite una evaluación más matizada de las competencias de los estudiantes en materia de IA.

1.8.3 ¿Qué nos hace únicos como seres humanos? Mitigar el riesgo de desplazamiento de la fuerza laboral

¿Qué estrategias y políticas se pueden implementar para mitigar los riesgos de desplazamiento de la fuerza laboral causados por la IA? El impacto más inmediato de la IA es su potencial para replicar y reemplazar tareas rutinarias y analíticas, que a menudo se encuentran en muchos puestos de ingresos medios. Sin embargo, es probable que las funciones laborales también evolucionen, lo que aumentará la importancia de trabajar en colaboración con la IA como una forma de «cointeligencia» en lugar de un reemplazo total (Mollick, 2024).

Para apoyar este cambio, será necesario centrarse decididamente en el aprendizaje permanente, la mejora de las competencias y el reciclaje profesional, con programas de desarrollo educativo y laboral que integren cursos y recursos digitales accesibles para los adultos en todas las etapas de su carrera profesional. La asistencia para la transición profesional, como el asesoramiento, los servicios de colocación laboral y el apoyo financiero para el reciclaje profesional, puede ayudar a los trabajadores

a adaptarse a las cambiantes demandas del mercado laboral. Para los más afectados por el desplazamiento, puede ser necesario contar con redes de seguridad social, tal vez en forma de renta básica universal (RBU) o de prestaciones por desempleo y sanitarias mejoradas, a fin de salvar la brecha durante los períodos de transición.

Las investigaciones confirman que los programas estructurados de reciclaje profesional, especialmente aquellos basados en análisis sistemáticos como el modelo ADDIE, acrónimo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, mejoran la retención de conocimientos y los resultados de la inserción laboral. Este modelo proporciona un enfoque estructurado para desarrollar experiencias de aprendizaje eficaces y atractivas. Un estudio reveló un aumento del 64 % en la retención cuando la formación se impartía de forma proactiva en lugar de reactiva. Las reformas educativas que incorporan datos, tecnología y alfabetización humana en todos los niveles también ayudan a los trabajadores a adaptarse a la automatización y a los nuevos procesos de trabajo.

Las políticas complementarias a nivel gubernamental y organizativo, como el apoyo a los ingresos, las regulaciones éticas sobre la IA y las sólidas asociaciones público-privadas, fomentan un entorno propicio para la adaptación de la mano de obra y minimizan los riesgos de desplazamiento.

1.8.3.1 Soluciones del marco normativo para el desplazamiento de la fuerza laboral

Se han propuesto o puesto a prueba múltiples enfoques normativos y reglamentarios:

- Intervenciones gubernamentales: programas de renta básica financiados con impuestos especiales a las industrias que utilizan IA, asociaciones más estrechas entre el gobierno, los empleadores y las instituciones educativas, y la creación de oficinas dedicadas a la formación de la mano de obra.
- Medidas normativas: directrices y reglamentos para garantizar el uso ético de la IA, con énfasis en la equidad y el crecimiento inclusivo, como la Ley de IA de la Unión Europea.
- Sistemas de apoyo económico: ampliación de las redes de seguridad, incluyendo la RBU y programas de reciclaje profesional subvencionados, para proporcionar estabilidad a los trabajadores desplazados.

¿Cómo pueden colaborar los gobiernos y las industrias para promover el aprendizaje continuo y la adaptabilidad entre los trabajadores? Surgen varias estrategias eficaces:

- Asociaciones público-privadas (APP): los programas de formación conjuntos, desarrollados conjuntamente por la industria y el gobierno, garantizan que la educación y la formación se ajusten a las necesidades actuales y futuras del mercado laboral. Estos pueden ofrecerse a través de escuelas de formación profesional, universidades y plataformas en línea.
- Infraestructura de aprendizaje permanente: Es fundamental identificar las necesidades de competencias del sector, informar sobre el desarrollo de los planes de

estudios y crear vías claras para el reciclaje profesional y el desarrollo profesional. Ofrecer incentivos para el aprendizaje continuo e invertir en infraestructura de aprendizaje ayuda a que los trabajadores se mantengan adaptables.
- Iniciativas regionales y sectoriales: Los programas adaptados a las necesidades de sectores industriales específicos y las colaboraciones regionales que comparten recursos y mejores prácticas son esenciales para abordar las prioridades locales de la mano de obra.
- Fomentar una cultura del aprendizaje: Las campañas de sensibilización pública y la participación activa de los líderes del sector pueden ayudar a cambiar la mentalidad tanto de los empleadores como de los trabajadores, subrayando la necesidad del aprendizaje continuo.

Mediante una definición clara de las funciones, la coordinación de las políticas y el aprovechamiento de las plataformas compartidas, los gobiernos y las industrias pueden crear ecosistemas sólidos para el aprendizaje permanente y la adaptabilidad. Los casos de todo el mundo demuestran el valor de los modelos impulsados por políticas, las soluciones de aprendizaje basadas en la tecnología y la colaboración intersectorial en la modernización de la formación de la mano de obra.

1.8.3.2 Modelos de colaboración entre el gobierno y la industria

Los estudios presentan una amplia gama de modelos de colaboración para promover el aprendizaje continuo y la adaptabilidad:

- Colaboración impulsada por políticas: el gobierno lidera la coordinación de políticas, mientras que la industria colabora en la prestación de servicios y la respuesta a las necesidades de la fuerza laboral.
- Asociaciones basadas en plataformas: aprovechamiento de plataformas digitales (como los cursos online masivos y abiertos, MOOC) a gran escala, a menudo en cooperación con universidades e industrias.
- Colaboración impulsada por la investigación: El gobierno y las instituciones de investigación desarrollan conjuntamente cursos avanzados de formación en línea utilizando las últimas herramientas TIC.
- Asociaciones entre la industria y la universidad: los programas colaborativos de aprendizaje permanente combinan la experiencia académica con los requisitos prácticos de la industria.
- Marcos de gobernanza regional: iniciativas de múltiples partes interesadas que adaptan el desarrollo de la fuerza laboral a las necesidades regionales o locales.

La eficacia de cada modelo depende del contexto, la escala y los marcos institucionales existentes. Los estudios subrayan que el éxito depende de una definición clara de las funciones, la integración estratégica de la tecnología y la participación amplia de las partes interesadas pertinentes.

1.8.3.3 Soluciones de aprendizaje basadas en la tecnología

La experiencia reciente apunta a varias ventajas del aprendizaje basado en la tecnología, entre ellas la escalabilidad, la flexibilidad, la personalización y la capacidad de actualizar el contenido en tiempo real para adaptarlo a las necesidades de la fuerza laboral. Si bien se necesita más investigación para comparar estas soluciones con los enfoques tradicionales, los primeros resultados sugieren que las plataformas digitales, las herramientas TIC avanzadas y el enfoque en el desarrollo de habilidades digitales son facilitadores cruciales para el aprendizaje permanente en la era de la IA.

1.8.3.4 Mecanismos de colaboración regional

La colaboración regional desempeña un papel fundamental en la promoción de la adaptabilidad de la fuerza laboral. Iniciativas como el programa TalentWorks de Ottawa hacen hincapié en las estructuras regionales de aprendizaje y gobernanza que reúnen al gobierno, la industria, las instituciones educativas y las comunidades para abordar retos específicos de la fuerza laboral. Los programas regionales y sectoriales pueden ajustar la formación de la fuerza laboral para satisfacer las prioridades locales y los objetivos económicos, mejorando la relevancia y el impacto de las estrategias de aprendizaje continuo.

1.9 Conclusión

En este capítulo, hemos explorado el potencial transformador de la IA en la educación, centrándonos en cómo puede mejorar las oportunidades de aprendizaje, perfeccionar los sistemas educativos y preparar a los estudiantes para un mundo en rápida evolución. Hemos debatido la importancia de desarrollar la alfabetización en IA, aprovechar la IA para mejorar la eficacia educativa y mejorar la pertinencia de los sistemas educativos. La integración de la IA en la educación requiere un enfoque multifacético, que incluye la reforma de los planes de estudio, la formación del profesorado y la adopción de métodos pedagógicos atractivos.

La integración exitosa de la IA requiere abordar cuestiones como la preparación de los docentes, las limitaciones de recursos y la necesidad de políticas gubernamentales coherentes.

A medida que avanzamos, es fundamental adoptar un enfoque sistémico que tenga en cuenta la interacción dinámica entre los diversos componentes del sistema educativo.

Referencias

Bar-Yam, Y. (1997). *Dinámica de sistemas complejos.* Perseus Books.

Chaushi, B. A., Ismaili, F. y Chaushi, A. (2024). Pros y contras de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Internacional de Investigaciones Avanzadas en Ciencias Naturales e Ingeniería, 8*(2), 51-57.

Consejo de Europa. (2025). Inteligencia artificial y educación. Tercera conferencia de trabajo para garantizar una educación de calidad en la era de la IA: presentación de la brújula del Consejo de Europa para la IA y la educación. Consejo de Europa.

Ferreira, A., Lima, D. A., Oliveira, W., et al. (2025). Exploración de las percepciones y necesidades a priori de los profesores brasileños para diseñar aulas inteligentes. *Revista Internacional de Inteligencia Artificial en la Educación,* 35, 914-965. https://doi.org/10.1007/s40593-024-00410-4

Holland, J. H. (1998). *Emergencia: del caos al orden.* Oxford University Press.

Martin, F., Zhuang, M. y Schaefer, D. (2024). Systematic review of research on artificial intel-ligence in K-12 education (2017–2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence,* 6(100195), 1–18.

Meadows, D. H. (2008). *Pensar en sistemas: una introducción.* Chelsea Green Publishing. Mitchell, M. (2009). *Complejidad: una visita guiada.* Oxford University Press.

Mollick, E. (2024). *Cointeligencia: vivir y trabajar con la IA.* Portfolio. OCDE. (2025). *Tendencias que darán forma a la educación en 2025.* OCDE.

Reimers, F. (Ed.). (2022). *La educación primaria y secundaria durante la COVID-19.* Springer.

Reimers, F., Cooc, N. y Hashmi, J. (2012). Adaptar las innovaciones más allá de las fronteras para cerrar las brechas de equidad en la educación. En J. S. Hyman y A. Cassola (Eds.), *Lecciones sobre la igualdad educativa: Enfoques exitosos para problemas difíciles en todo el mundo.* Oxford University Press.

Rivas, A. (2025). *La llegada de la IA a la educación en América Latina: en construcción.* Profuturo-OEI.

Rodrigues, L., et al. (2025). MathAIde: un estudio cualitativo sobre la percepción de los docentes respecto a un ITS sin conexión para regiones desfavorecidas. *Revista Internacional de Inteligencia Artificial en Educación , 35*, 2-30. https://doi.org/10.1007/s40593-024-00397-y

UNESCO. (2024). Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2023: tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién? https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388894.locale=en

Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población. (2022). *Perspectivas de población mundia*l 2022: Res*umen de resultados.* Obtenido de https://population.un.org/wpp/ Waldrop, M. M. (1992). Complejidad: La ciencia emergente en el límite entre el orden y el caos. Simon & Schuster.

Walter, Y. (2024). Abrazar el futuro de la inteligencia artificial en el aula: la relevancia de la alfabetización en IA, la ingeniería de prompts y el pensamiento crítico en la educación moderna. *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Educación Superior, 21*(1), 15. https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3

Acceso abierto Este capítulo está protegido por la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), que permite cualquier uso no comercial, intercambio, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre y cuando se cite adecuadamente al autor o autores originales y la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se ha modificado el material licenciado. Esta licencia no le da permiso para compartir material adaptado derivado de este capítulo o de partes del mismo.

Las imágenes u otro material de terceros que aparecen en este capítulo están incluidos en la licencia Creative Commons del capítulo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito del material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del capítulo y el uso que usted pretende darle no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener el permiso directamente del titular de los derechos de autor.

Capítulo 2
Retos y oportunidades de la educación en el Sur Global

2.1 Acceso: avances espectaculares, realidades desiguales

La historia del acceso a la educación en los últimos 75 años es, en muchos sentidos, notable. En 1948, el derecho a la educación fue reconocido formalmente en la Declaración Universal de Derechos Humanos, pero en aquel momento, para millones de niños y niñas del Sur Global, la educación era una promesa lejana. Desde entonces, el mundo ha sido testigo de una transformación espectacular. La matriculación en la escuela primaria supera ahora el 90 % a nivel mundial (UNESCO, 2021) y son muchos más los niños, especialmente las niñas, que acuden a las aulas que nunca antes. Los días en los que casi dos tercios de los niños sin escolarizar eran niñas ya no son la norma. Se han logrado importantes avances hacia la paridad de género en la educación primaria.

Una visita a una aldea rural del África subsahariana o a un asentamiento urbano superpoblado del sur de Asia pone rápidamente de manifiesto que estas medias mundiales no reflejan toda la realidad. En estas comunidades, las puertas de las escuelas permanecen cerradas para demasiadas personas, especialmente para las adolescentes. Amina, una niña de 13 años del norte de Nigeria, sueña con ser enfermera, pero cada mañana pasa por delante de la escuela del pueblo porque su familia no puede pagar las tasas o porque su seguridad en el camino a la escuela no está garantizada. Ella es uno de los 251 millones de niños y jóvenes que siguen sin asistir a la escuela en el Sur Global (UNESCO, 2024a).

Además, el acceso a la educación no se limita a la matriculación en la escuela. Se trata de que los niños puedan asistir con regularidad, sentirse seguros, ser incluidos, aprender y completar su educación (Reimers, 2000). La UNESCO (2005) hace hincapié en que el acceso debe incluir dimensiones de calidad, seguridad y apoyo, especialmente para los grupos marginados que se enfrentan a barreras ocultas como el hambre, la discapacidad, los trayectos inseguros al colegio o la enseñanza en idiomas desconocidos. En muchos contextos, los niños llegan al colegio sin la preparación básica necesaria para beneficiarse del aprendizaje, especialmente cuando falta la educación infantil temprana.

© Los autores 2026

F. Reimers et al., Inteligencia artificial y educación en el Sur Global,
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5_2

Aunque la participación en la educación preescolar ha crecido de manera impresionante, pasando de poco más del 15 % en 1970 a más del 60 % en 2019 (UNESCO, 2021), el acceso a este nivel de educación sigue siendo muy desigual. En los países de bajos ingresos, millones de niños pequeños siguen sin tener acceso a oportunidades de aprendizaje temprano. Esta etapa de la educación, fundamental para el desarrollo del cerebro y el aprendizaje permanente, sigue estando crónicamente infrafinanciada y fuera del alcance de quienes más la necesitan (Banco Mundial, 2025).

Si bien la ampliación del acceso a la educación es uno de los grandes logros de la humanidad, sigue siendo un camino por recorrer. Algunos esperan que las herramientas basadas en la inteligencia artificial para apoyar el aprendizaje, que exploraremos en el capítulo 3, «Estudiantes, aulas y escuelas», puedan ayudar a abordar esta crisis de acceso, garantizando que más niños ingresen a la escuela y reciban un mejor apoyo para aprender.

2.2 Resultados del aprendizaje: la crisis mundial del aprendizaje

Si bien el acceso se ha ampliado, la oportunidad de aprender sigue siendo una preocupación fundamental. El Banco Mundial, en colaboración con el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS), ha definido la «pobreza de aprendizaje» como el porcentaje de niños de 10 años que no son capaces de leer y comprender un texto sencillo y adecuado para su edad. Un niño con un nivel mínimo de competencia lectora debería ser capaz de comprender un pasaje breve, como una historia sobre una niña que planta un árbol, un párrafo que describe su rutina matutina o una breve narración de no ficción. En 2022, se estimaba que la tasa de pobreza de aprendizaje era del 70 % en los países de ingresos bajos y medios y de casi el 90 % en el África subsahariana, lo que supone un fuerte aumento debido a la pandemia (Banco Mundial, 2022).

En los países de bajos ingresos, más de dos de cada cinco mujeres son analfabetas y uno de cada cuatro jóvenes no sabe leer ni escribir (UNESCO, 2021). Pero, ¿qué significa eso realmente? Para una madre, puede significar no poder leer la etiqueta de un medicamento o las instrucciones para administrárselo a su hijo, o no poder escribir su nombre en un formulario del gobierno o comprender lo que está firmando. Para un joven, puede significar no poder rellenar una solicitud de empleo, leer las instrucciones de seguridad en el trabajo o votar en unas elecciones habiendo comprendido lo que proponen o representan los diferentes candidatos. El analfabetismo limita más que las oportunidades económicas, afecta a la dignidad, la voz y la autonomía. Determina cómo las personas afrontan la vida cotidiana, si están seguras en situaciones de emergencia, cómo acceden a los servicios públicos o si pueden ayudar a sus propios hijos con las tareas escolares.

Incluso entre los que asisten a la escuela, muchos no adquieren las competencias básicas: las evaluaciones internacionales de los conocimientos y competencias de los estudiantes revelan que una gran parte de los jóvenes de 15 años no pueden comprender textos más allá del nivel más básico, y más de uno de cada cuatro estudiantes de secundaria inferior y uno de cada dos de secundaria superior no completan esos

niveles educativos (UNESCO, 2021). El aprendizaje básico en los primeros grados es especialmente deficiente en muchos países. Según el Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo 2025, millones de niños terminan la escuela primaria sin dominar las habilidades básicas de lectura, escritura y aritmética, especialmente en contextos de bajos ingresos. El informe también destaca la importancia de la enseñanza en la lengua materna durante los primeros años, un enfoque probado pero a menudo pasado por alto para mejorar los resultados del aprendizaje, ya que en muchos países se enseña a los estudiantes en un idioma que no es el que hablan habitualmente. El fortalecimiento de la enseñanza en los primeros grados y de las políticas lingüísticas es una de las formas más eficaces y equitativas de mejorar los resultados del aprendizaje (UNESCO, 2025).

El coste de oportunidad de la inacción es elevado: la UNESCO estima que si todos los niños de los países de bajos ingresos abandonaran la escuela con habilidades básicas de lectura, 171 millones de personas podrían salir de la pobreza (UNESCO, 2014). El Banco Mundial señala además que la pandemia de COVID-19 ha provocado la mayor interrupción de la educación en la historia, y se prevé que esta generación de niños pierda un total de 21 billones de dólares en ingresos a lo largo de su vida debido a las limitaciones impuestas al desarrollo de sus habilidades (Banco Mundial, 2025). Pero más allá de los costos económicos derivados de una educación de baja calidad, también hay costos morales y sociales. Un niño que termina la escuela sin aprender a leer o a contar no solo representa una oportunidad perdida, sino una violación de su derecho a la educación, una perpetuación de la desigualdad y una barrera para su plena participación en la sociedad. Esa falta de competencias básicas limita su capacidad para encontrar un trabajo digno, tomar decisiones informadas, defender sus propios intereses y los de sus comunidades o apoyar a sus propios hijos en su educación y desarrollo.

Garantizar que todos los niños aprendan realmente en la escuela, a gran escala, requerirá una inversión sostenida en los docentes, actores centrales en cualquier sistema educativo, y es posible que la integración cuidadosa de herramientas de IA pueda apoyar a los docentes en su trabajo, una posibilidad que exploramos en el capítulo 6.

2.3 Equidad y la red de exclusiones

Las brechas actuales en materia de acceso, participación y resultados se basan en las exclusiones del pasado (UNESCO, 2021). La pobreza, el género, la discapacidad, el origen étnico, el idioma y los conflictos crean una «red de exclusiones» que margina sistemáticamente a determinados grupos. En el África subsahariana, por cada 100 niños en edad de asistir a la escuela primaria que no están escolarizados, hay 123 niñas que tampoco lo están. Las niñas de los hogares más pobres de los países con ingresos más bajos pasan, en promedio, dos años menos en la escuela que los niños (UNESCO, 2021). La desigualdad de género en la educación va más allá de la matriculación. El Informe de Género 2024 de la UNESCO, titulado «La tecnología en sus propios términos», muestra que, aunque las mujeres constituyen una gran parte del personal docente, siguen estando subrepresentadas en los puestos de liderazgo.

Por ejemplo, solo el 46 % de los países han logrado la paridad de género entre los directores de escuelas primarias, y solo el 23 % lo han hecho en el nivel secundario superior (UNESCO, 2024c). El informe también destaca que los niños siguen estando por detrás de las niñas en cuanto a habilidades de lectura: a nivel mundial, por cada 100 niñas competentes en lectura, solo 87 niños alcanzan el mismo nivel, y en los países de ingresos medios, la brecha se amplía a solo 72 niños por cada 100 niñas. Mientras tanto, las mujeres siguen estando subrepresentadas en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM); solo representan el 35 % de los graduados terciarios en STEM y apenas el 25 % de los investigadores a nivel mundial. En la educación técnica y profesional también persisten las brechas de género, ya que las mujeres solo representan el 43 % de los participantes a nivel mundial, y las tasas son aún más bajas en muchos países de bajos ingresos (fig. 2.1).

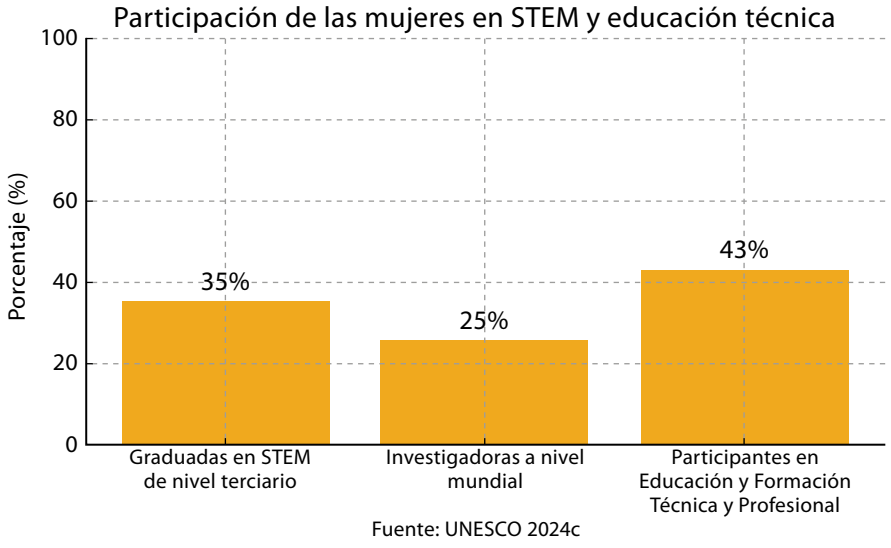

Fig. 2.1 Representación de las mujeres en la educación técnica y en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)

Estas tendencias muestran que las brechas de género no solo se refieren a quién puede asistir a la escuela, sino también a quién aprende qué, quién lidera y quién se beneficia de las habilidades que se enseñan en los sistemas educativos (UNESCO, 2024a, 2024b).

Los niños con discapacidad, las minorías indígenas y étnicas y los que viven en zonas de conflicto se enfrentan a barreras aún mayores. La pobreza sigue siendo un factor determinante de las oportunidades educativas, lo que intensifica las disparidades para las niñas, los niños con discapacidad, los que viven en entornos inestables y los grupos étnicos o lingüísticos marginados (Banco Mundial, 2025).

La discapacidad sigue siendo una barrera importante para la educación en todas las regiones y grupos de ingresos, especialmente cuando faltan políticas inclusivas. La mayoría de los niños y niñas con discapacidad viven en países más pobres, donde la pobreza es tanto causa como consecuencia de la discapacidad. La pobreza y la discapacidad están interrelacionadas, ya que la pobreza contribuye a crear condiciones que pueden causar discapacidades, mientras que las discapacidades también pueden provocar dificultades económicas que perpetúan la pobreza. Dado que la inclusión efectiva de los estudiantes con discapacidades es menos accesible para los estudiantes pobres, esto agrava la marginación de los estudiantes discapacitados que viven en la pobreza.

Otra condición que socava las oportunidades educativas es el conflicto y el desplazamiento asociado a él. Los niños de las zonas en conflicto representan la mitad de la población mundial que no asiste a la escuela de forma crónica, ya que la violencia, el desplazamiento y la inestabilidad perturban la educación (UNESCO, 2021). Ya en 2011, un informe ponía de relieve prácticas horribles (como bombardeos selectivos, violencia sexual y ocupación de escuelas por parte de grupos armados) que provocan traumas generalizados y la interrupción permanente de la escolarización (UNESCO, 2011). Estas agresiones no solo obligan al cierre masivo de escuelas y al desplazamiento masivo, sino que también erosionan la confianza que los estudiantes, en particular las niñas y los grupos vulnerables, depositan en los sistemas educativos. Sin embargo, a pesar del papel fundamental que desempeñan las escuelas papel en la protección de los niños y las comunidades, el gasto en educación como porcentaje del PIB ha disminuido del 4,5 % en 2010 al 4,3 % en 2022 (Banco Mundial, 2024b). Por lo tanto, integrar la educación en los esfuerzos de consolidación de la paz, proteger mejor los espacios de aprendizaje y ampliar la financiación humanitaria son medidas esenciales para garantizar la continuidad y la seguridad de la educación en medio de los conflictos armados.

Los niños indígenas y pertenecientes a minorías étnicas se enfrentan a barreras adicionales, como el racismo, la discriminación, la falta de relevancia cultural en los planes de estudio y la asimilación forzada. Las evaluaciones a gran escala a menudo no tienen en cuenta las competencias en la lengua materna, lo que margina aún más a estos estudiantes. Es fundamental abordar estos retos de equidad y, para que las herramientas de IA sean relevantes para estos problemas, como veremos en el capítulo 4, «IA y planes de estudios», deben ofrecer soluciones potenciales para crear oportunidades educativas más inclusivas para estos grupos de niños más marginados.

2.4 El personal docente: profesionalización y regresión

Los docentes son los que más contribuyen a la calidad de la educación. Lo ideal sería que contaran con el reconocimiento, la preparación, el apoyo, los recursos, la autonomía y las oportunidades de desarrollo continuo suficientes (UNESCO, 2021). Sin embargo, a medida que el acceso a la escolarización ha crecido rápidamente, también se ha producido un preocupante retroceso en la proporción de docentes de primaria cualificados, especialmente en el África subsahariana, donde la proporción

ha disminuido del 85 % en 2000 a alrededor del 65 % en 2020. En el nivel secundario, solo la mitad de los docentes del África subsahariana poseían las calificaciones mínimas en 2015, frente a casi el 80 % una década antes. La calidad inadecuada de la enseñanza y la débil gobernanza son retos persistentes en la educación básica (Banco Mundial, 2024a). La mejora del desarrollo profesional de los docentes mediante la IA, un tema que exploraremos en el capítulo 6, podría aportar soluciones innovadoras a estos retos.

2.5 Financiación, pobreza y desigualdad

La pobreza sigue siendo un factor determinante clave para el acceso a las oportunidades educativas, lo que intensifica las disparidades. A pesar del crecimiento económico mundial y la reducción de las tasas de pobreza, la pobreza extrema sigue concentrándose en el África subsahariana, donde afecta de manera desproporcionada a las mujeres y los niños (UNESCO, 2021). Si bien el ingreso per cápita mundial aumentó un 75 % entre 1990 y 2020, cerca de 690 millones de personas siguen viviendo en la pobreza, y una cuarta parte de la población mundial, unos 1800 millones de personas, vive con 3,20 dólares o menos al día (Banco Mundial, 2025). Dos tercios de las personas pobres son niños y jóvenes menores de 25 años.

La financiación de la educación sigue siendo insuficiente y mal orientada: los países de bajos ingresos gastan solo 55 dólares por estudiante al año, y el servicio de la deuda pública está desplazando inversión en educación (Banco Mundial, 2024a, 2024b). La desigualdad extrema también puede generar corrupción en la educación, desde el desvío de recursos hasta el soborno y el nepotismo, lo que perjudica aún más a los pobres (UNESCO, 2021). Los ministros de los gobiernos y la comunidad internacional están promoviendo y apoyando mecanismos de financiación innovadores, como los fondos basados en resultados, que movilizan una asignación adicional, más equitativa y más eficiente de los recursos financieros (Fondo para los Resultados Educativos, 2025). A diferencia de los modelos de financiación tradicionales, estos fondos vinculan los pagos al logro de resultados medibles, como la mejora de las habilidades de alfabetización o la inserción y retención laboral, en lugar de a actividades o productos. A menudo gestionados en colaboración con los gobiernos, los fondos para resultados reúnen recursos de actores públicos y privados, contratan a múltiples proveedores de servicios y solo pagan cuando se verifican de forma independiente los resultados acordados previamente. En 2022, el Gobierno de Sierra Leona, en colaboración con el Fondo para los Resultados Educativos (EOF), puso en marcha el Desafío de Innovación Educativa de Sierra Leona (SLEIC) con un presupuesto de 18 millones de dólares estadounidenses. El SLEIC reunió fondos del Gobierno de Sierra Leona, UK Aid Direct, la Agencia de Cooperación Internacional de Corea, Bank of America y la Fundación Hempel. El SLEIC tiene como objetivo mejorar los resultados de aprendizaje de 134 000 niños de entre 6 y 12 años en las escuelas públicas de Sierra Leona. Durante tres años, el SLEIC pagará por los resultados obtenidos. Aunque todavía se encuentra en sus primeras etapas, los resultados iniciales del SLEIC son prometedores (Fondo para los Resultados Educativos, 2025).

Para diversificar la financiación, han surgido los fondos basados en resultados.

¿Puede la IA contribuir a lograr estas mejoras necesarias? Aunque la IA por sí sola no es suficiente, puede formar parte de un conjunto más amplio de políticas destinadas a mejorar los resultados educativos. Los modelos financieros basados en la IA, que analizaremos en el capítulo 8, «La IA y la gobernanza educativa», ofrecen posibles soluciones para optimizar la asignación de recursos, mejorar la toma de decisiones y mejorar los resultados educativos. Al aprovechar el análisis de datos y los modelos predictivos, la IA puede ayudar a identificar las intervenciones más eficaces y garantizar que los recursos se destinen a donde más se necesitan.

2.6 Plan de estudios pertinente

Un reto importante en el Sur Global es la relevancia de la educación para la vida y las oportunidades futuras de los estudiantes. Muchos sistemas educativos siguen haciendo hincapié en la memorización mecánica y el aprendizaje pasivo, lo que deja a los estudiantes mal preparados para el empleo o la participación cívica. Los planes de estudio suelen carecer de relevancia cultural, especialmente para los estudiantes indígenas y pertenecientes a minorías, y las evaluaciones a gran escala rara vez tienen en cuenta las competencias en la lengua materna (UNESCO, 2021). Los estudiantes pueden verse obligados a asimilarse a las culturas dominantes a costa de su identidad. Es necesario adoptar diversas formas de conocimiento, incluidos los sistemas de conocimiento indígenas, y fomentar una mayor inclusión cultural y lingüística. Además, muchos sistemas educativos siguen desconectados de la realidad de los mercados laborales, especialmente en las economías de ingresos bajos y medios, donde el empleo informal está muy extendido (Banco Mundial, 2019). Existen aprendizajes informales, pero cuentan con escaso apoyo por parte de las instituciones formales. Esto pone de manifiesto el desajuste entre los sistemas educativos y los mercados laborales, especialmente en el caso de los jóvenes fuera de la economía formal. La IA tiene el potencial de salvar esta brecha mediante la creación de planes de estudios más relevantes y adaptables, un tema que exploraremos en el capítulo 4.

2.7 Perturbaciones sistémicas: migración y cambio climático

La migración y las emergencias, incluidas las pandemias y el cambio climático, suponen amenazas significativas para la continuidad y la equidad de la educación. Las instituciones educativas, el personal y los estudiantes suelen ser objeto de ataques o desplazamientos, y la pandemia de COVID-19 ha causado la mayor perturbación en la educación de la historia, afectando a 1600 millones de estudiantes en todo el mundo (UNESCO, 2021; Banco Mundial, 2025). Incluso cuando las escuelas vuelvan a abrir, es posible que millones de estudiantes, especialmente los de las comunidades más pobres y marginadas, nunca regresen, lo que agravará aún más la desigualdad.

El cambio climático y los desastres medioambientales también perturban la escolarización, especialmente para las poblaciones más vulnerables. Según el Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo (GEM) 2024 de la UNESCO, aunque los

fenómenos relacionados con el clima (como inundaciones, sequías y olas de calor) ya han desplazado a millones de personas, 32,6 millones de ellas dentro de sus propios países en 2022, pocos países cuentan con leyes o planes de estudios nacionales que preparen eficazmente a los estudiantes para estas crisis. El Informe GEM 2024 de la UNESCO revela que el papel de la educación en la acción climática suele quedar relegado a un segundo plano, y que el ODS 4 solo se abordó en 2 de las 72 iniciativas climáticas transnacionales. Incluso cuando se incluye la educación climática, los planes de estudios nacionales le dedican un espacio limitado: en 76 países, el contenido ecológico de los planes de estudios alcanzó solo la mitad de la puntuación máxima posible, y las palabras relacionadas con «biodiversidad» y «cambio climático» obtuvieron una puntuación tan baja como el 12 % y el 21 %, respectivamente. Los estudiantes más jóvenes están expuestos a un contenido aún menor (UNESCO, 2024a). Sin embargo, la educación desempeña un papel fundamental en la configuración de la capacidad de adaptación. En la provincia pakistaní de Khyber Pakhtunkhwa, los agricultores con estudios secundarios inferiores eran más propensos a adaptar sus prácticas en respuesta a las amenazas relacionadas con el clima que aquellos con niveles de educación inferiores. En Bangladesh, un programa de becas escolares para niñas redujo significativamente las tasas de fertilidad y mejoró la resiliencia climática a través de la transición demográfica. A medida que los movimientos juveniles exigen una educación climática más justa, relevante y empoderadora, la comunidad mundial debe garantizar que los planes de estudio vayan más allá de la transmisión de conocimientos para fomentar las habilidades, actitudes y capacidad de acción necesarias para la mitigación y la adaptación en una era de riesgos climáticos cada vez mayores (UNESCO, 2024a).

Los nuevos riesgos globales están creando serios desafíos para los sistemas educativos, especialmente en los países de ingresos bajos y medios. El Foro Económico Mundial (2025) destaca que los conflictos armados y los fenómenos meteorológicos extremos son los dos principales riesgos globales para el próximo año. Estas amenazas pueden provocar el cierre de escuelas, el desplazamiento de estudiantes y la destrucción de infraestructuras. El informe también advierte que la información falsa y las noticias falsas son amenazas crecientes. Esto hace que a las personas les resulte más difícil confiar en los expertos y en los sistemas públicos, incluida la educación. A largo plazo, se prevé que aumenten los riesgos digitales, como los ciberataques y el uso indebido de la inteligencia artificial. A medida que las escuelas estén más conectadas, será más importante proteger los datos de los estudiantes y enseñarles seguridad digital. Por último, el aumento de las tensiones entre países puede reducir la financiación y la cooperación internacional cooperación en materia de educación, de la que dependen muchos países de bajos ingresos. Todos estos riesgos ponen de manifiesto por qué los sistemas educativos deben ser más sólidos, más flexibles y estar preparados para responder a los nuevos retos mundiales. La creación de sistemas educativos resilientes, capaces de soportar y responder a tales perturbaciones, es una prioridad urgente para el futuro (UNESCO, 2021). Las políticas de IA, que analizaremos en el capítulo 8, «La IA y la gobernanza de la educación», ofrecen posibles soluciones para mejorar la resiliencia y la adaptabilidad de los sistemas educativos.

2.8 La brecha digital y el papel de la tecnología

Si bien las tecnologías digitales y la inteligencia artificial son prometedoras para ampliar el acceso a la educación, personalizar el aprendizaje y apoyar la inclusión, la brecha digital sigue siendo una barrera importante. Esta brecha no solo crea una diferencia entre quienes tienen acceso a la tecnología y quienes no lo tienen, sino que también conduce a un círculo vicioso: cuanto más acceso se tiene a la tecnología, más se aprende y se prepara para el futuro, mientras que un menor acceso significa menos preparación y menos disposición para afrontar los retos futuros. Por ejemplo, en el África subsahariana, solo el 22 % de las escuelas primarias tienen electricidad y solo el 28 % tienen acceso a Internet (UNESCO, 2020). Del mismo modo, en las zonas rurales de la India, solo el 18,47 % de las escuelas tienen acceso a Internet (Medianama, 2024). Estas deficiencias en las infraestructuras hacen que muchos estudiantes, especialmente los de las comunidades rurales y de bajos ingresos, simplemente no puedan beneficiarse de las herramientas y las innovaciones que se están desarrollando.

La introducción de tecnologías avanzadas en sistemas ya desiguales puede agravar estas brechas. Los estudiantes que se enfrentan a barreras debido a la pobreza, el género, la discapacidad o el idioma probablemente sean los últimos en acceder y beneficiarse del aprendizaje digital. Mientras tanto, los estudiantes más favorecidos avanzan rápidamente. Sin una infraestructura básica, el apoyo de los docentes y un diseño inclusivo, la tecnología puede ampliar la brecha que pretende cerrar. Según la Alianza Mundial para la Educación (GPE), dos tercios de los docentes consideran que no tienen las habilidades necesarias para diseñar y facilitar el aprendizaje digital. Como señalan el Banco Mundial y la UNESCO, la equidad debe ser una preocupación central en la planificación de la tecnología educativa. De lo contrario, las innovaciones corren el riesgo de reforzar las mismas desigualdades que pretenden resolver (GPE, 2025).

La mayor parte de las pruebas del impacto de la IA en el Sur Global provienen de proyectos piloto o estudios a pequeña escala. La implementación a gran escala y la evaluación rigurosa del impacto siguen siendo limitadas (Trucano, 2018; UNESCO, 2020). Por lo tanto, la tecnología debe integrarse de forma reflexiva, ética y prestando atención al contexto y las necesidades locales. No debe considerarse un atajo, sino parte de una estrategia más amplia. En la India, por ejemplo, aunque el acceso a Internet puede ser irregular, entre el 80 % y el 90 % de la población posee un teléfono inteligente, tanto en las zonas urbanas como en las rurales. Esta amplia difusión de los teléfonos inteligentes ofrece la oportunidad de utilizar la IA en herramientas digitales que requieren poca conectividad, como WhatsApp o Telegram. Allí donde hay acceso a la tecnología, la IA debe aprovechar esa oportunidad.

Si bien la tecnología digital y la inteligencia artificial se han promovido ampliamente como vías para la transformación educativa, el reciente informe de la UNESCO sobre Tecnología en la educación (2023) advierte que, sin una atención deliberada a la equidad y al contexto, la tecnología a menudo amplía las brechas educativas en lugar de reducirlas.

El informe destaca la persistencia de la brecha digital: las desigualdades en el acceso a la electricidad, Internet, los dispositivos y las competencias digitales siguen siendo especialmente marcadas en los países de ingresos bajos y medios. Como resultado, las innovaciones tecnológicas corren el riesgo de excluir a los estudiantes marginados, especialmente a los de las zonas rurales, los estudiantes con discapacidades, las niñas y los estudiantes de los hogares más pobres. Esto puede socavar no solo el acceso, sino también la participación significativa en el aprendizaje.

La UNESCO advierte además que, cuando no se basan en las necesidades, la cultura y el idioma locales, los planes de estudio basados en la tecnología pueden reforzar la desconexión entre la educación y las realidades vividas por los estudiantes o las oportunidades del mercado laboral. Los contenidos digitales importados y las soluciones basadas en la inteligencia artificial deben adaptarse cuidadosamente al contexto local, representar diversas formas de conocimiento y diseñarse con aportaciones genuinas de las comunidades.

Es fundamental destacar que el éxito de cualquier intervención tecnológica o de inteligencia artificial depende de la inversión en la formación del profesorado y de un apoyo sólido y contextualizado, ya que los docentes son la pieza clave de unas experiencias de aprendizaje equitativas y eficaces. Las soluciones tecnológicas rápidas no pueden sustituir al trabajo más profundo y sistémico de dotar de recursos a las escuelas y empoderar a los educadores.

Por último, el informe subraya la importancia esencial de la gobernanza y la protección de la infancia. A medida que aumenta el uso de datos y tecnología en contextos poco regulados, se necesita una supervisión sólida para salvaguardar la privacidad de los estudiantes y prevenir la explotación comercial o los daños, especialmente en el caso de los estudiantes vulnerables.

En conjunto, estas ideas subrayan que la transformación de los sistemas educativos en el Sur Global debe ser sistémica, sostenible, basada en la ética y orientada siempre, en primer lugar, a mejorar la equidad, la inclusión y la relevancia local.

2.9 Hacia un nuevo futuro para la educación

En un mundo marcado por los cambios tecnológicos, la crisis climática, la migración y los cambios demográficos, los sistemas educativos se enfrentan a una enorme presión para adaptarse. Organizaciones como la UNESCO y la OCDE han propuesto marcos para reimaginar el futuro de la educación, basados en los derechos humanos, la justicia social y la diversidad cultural (UNESCO, 2021), y sensibles a la incertidumbre y la complejidad de nuestros tiempos (OCDE, 2020). Basándose en esos marcos, este libro ofrece una perspectiva que se centra en el Sur Global y se pregunta cómo la inteligencia artificial podría apoyar —y no definir— un futuro más inclusivo y resiliente para el aprendizaje.

Los «Cuatro escenarios para el futuro de la escolarización» de la OCDE (fig. 2.2) proporcionan un punto de partida útil para esta reflexión (OCDE, 2020). Estos escenarios no son predicciones, sino herramientas imaginativas para estimular el pensamiento crítico sobre lo que podría suceder y lo que podríamos desear que suceda:

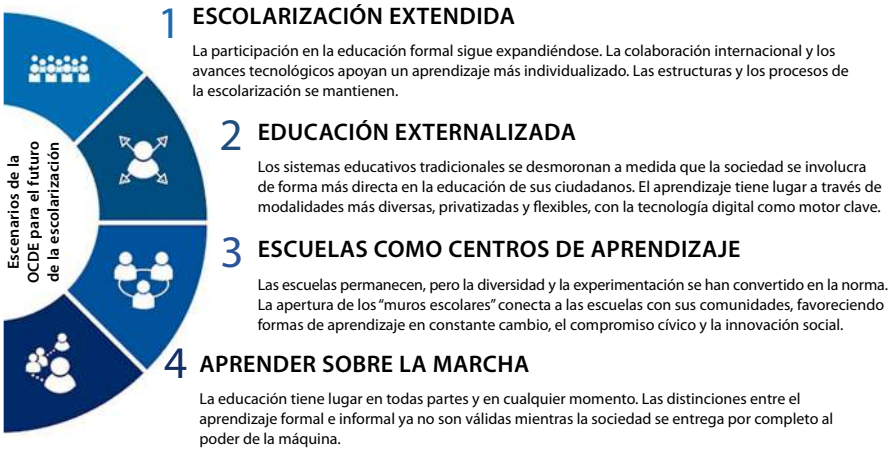

Fig. 2.2 Los cuatro escenarios de la OCDE para el futuro de la escolarización

«Escolarización extendida» imagina un futuro en el que las escuelas siguen siendo fundamentales, pero se ven reforzadas gracias a la cooperación mundial, la infraestructura digital y la mejora de la IA podría desempeñar un papel importante en este sentido, apoyando a los profesores, personalizando el aprendizaje y ampliando el acceso, sin sustituir a las instituciones tradicionales.

«Educación externalizada» prevé un cambio de la educación formal hacia soluciones privatizadas e impulsadas por la tecnología. Las familias dependen cada vez más de plataformas de aprendizaje, tutores privados y microcredenciales. Si bien esto podría aumentar la flexibilidad y la innovación, también conlleva el riesgo de agravar la desigualdad, especialmente en los lugares donde los sistemas públicos carecen de recursos suficientes.

«Las escuelas como centros de aprendizaje» describe las escuelas como lugares profundamente conectados con sus comunidades, centros no solo de enseñanza, sino también de salud, vida cívica y aprendizaje permanente. La IA podría apoyar este modelo ayudando a las escuelas a responder de manera más eficaz a las necesidades locales, coordinar los servicios e involucrar a las familias de nuevas formas.

«Aprender sobre la marcha» imagina una sociedad en la que el aprendizaje está plenamente integrado en la vida cotidiana. La educación formal se disuelve a medida que las personas acceden continuamente a contenidos personalizados a través de una tecnología omnipresente. En este mundo, la inteligencia artificial desempeña un papel central, pero plantea cuestiones urgentes sobre la equidad, la privacidad y lo que significa aprender juntos.

Cada uno de estos escenarios plantea posibilidades —y tensiones— que son especialmente relevantes para los sistemas educativos del Sur Global. Nos invitan a preguntarnos: ¿Qué futuros se están perfilando ya? ¿Cuáles reflejan las aspiraciones de nuestras comunidades? ¿Y cuáles podrían dejar aún más rezagados a los estudiantes más vulnerables?

En lugar de elegir una única narrativa sobre el futuro, este libro se inspira en todos estos escenarios para proponer un conjunto de principios rectores que sirvan para configurar la educación en un mundo habilitado por la IA.

En los capítulos siguientes, exploramos cómo la IA podría contribuir a crear sistemas educativos más inclusivos, receptivos y sostenibles. Pero también nos preguntamos: ¿Qué valores determinan el uso de estas herramientas? ¿Quién se beneficia y quién se queda fuera? ¿Y cómo pueden los países del Sur Global aprovechar la tecnología en sus propios términos para construir un futuro por el que valga la pena luchar?

2.10 Conclusión

En los últimos 50 años, más niños del Sur Global han tenido acceso a la educación, pero siguen existiendo profundas desigualdades en cuanto a quiénes quedan excluidos y a las oportunidades de aprender. La pobreza, el género, la discapacidad, los conflictos y la falta de tecnología siguen impidiendo que muchos estudiantes reciban una educación de calidad. Para resolver estos retos se necesitarán mejores políticas, una financiación justa, la participación de la comunidad y nuevas formas de enseñar y gestionar las escuelas. ¿Puede la IA ayudar a subsanar algunas de estas deficiencias? Esta es la pregunta guía que nos acompañará a lo largo del resto de este libro. En teoría, la IA puede apoyar a los profesores, hacer que el aprendizaje sea más personal y justo, mejorar la gestión de las escuelas y ayudar a llegar a los estudiantes que a menudo quedan excluidos. Examinaremos lo que dicen hasta ahora las pruebas sobre la medida en que las aplicaciones de la IA a la educación están abordando estas brechas.

En este libro, exploraremos cómo la IA puede contribuir a mejorar los sistemas educativos, al tiempo que analizaremos detenidamente sus límites y riesgos. Veremos cómo la IA puede ayudar a los docentes a obtener una mejor formación, hacer que los planes de estudio sean más pertinentes y ayudar a las escuelas a responder a las crisis.

Nuestro objetivo es comprender cómo la IA puede apoyar sistemas educativos justos, inclusivos y preparados para el futuro, ayudando a todos los estudiantes a alcanzar su potencial y creando sociedades más justas (UNESCO, 2021; Banco Mundial, 2025).

Referencias

Fondo para los Resultados Educativos. (14 de mayo de 2025). *Nuevo informe informativo sobre los fondos para los resultados educativos.* Fondo para los Resultados Educativos. https://www.educationoutcomesfund.org/post/ new-information-brief-on-outcomes-funds-for-education

Alianza Mundial para la Educación. (2025). *Datos destacados sobre educación.* https://www.globalpartner-ship.org/results/education-data-highlights

Medianama. (Noviembre de 2024). *Las escuelas rurales están un 29 % por detrás de las urbanas en acceso a Internet: datos del Ministerio de Educación.* https://www.medianama.com/2024/11/223-29-per-cent-disparity-rural-urban-schools-internet-access-education-ministry-data/

OCDE. (2020). *Regreso al futuro de la educación: cuatro escenarios de la OCDE para la escolarización.* Publicaciones de la OCDE . https://doi.org/10.1787/178ef527-en

Reimers, F. (Ed.). (2000). *Escuelas desiguales, oportunidades desiguales. Los retos de la igualdad de oportunidades educativas en las Américas a finales del siglo XX.* Harvard University Press.

Trucano, M. (23 de mayo de 2018). *Inteligencia artificial y educación: una visión crítica desde la perspectiva del desarrollo.* Blogs del Banco Mundial. https://blogs.worldbank.org/education/artificial-intelligence-and-education-critical-view-through-lens-development

UNESCO. (2005). *Mejorar el aprendizaje: del acceso al éxito: Informe de la primera reunión de expertos —Definición de áreas de acción.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000155642

UNESCO. (2011). *La crisis oculta: los conflictos armados y la educación (Informe de Seguimiento Global).* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190743_eng

UNESCO. (2014). *Enseñar y aprender: lograr la calidad para todos: Informe de seguimiento de la EPT en el mundo 2013-2014 (resumen).* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000225660

UNESCO. (2020). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2020: Inclusión y educación: Todos significa todos.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718

UNESCO. (2021). *Reimaginar juntos nuestro futuro: un nuevo pacto social para la educación.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707

UNESCO. (2023). *La tecnología en la educación: ¿una herramienta en cuyos términos? Informe de seguimiento de la educación mundial 2023.* UNESCO. https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/technology

UNESCO. (2024a). *La educación en una encrucijada: ¿Estamos aprendiendo ya? Informe de seguimiento de la educación mundial 2024: Educación sobre el cambio climático: estableciendo los hechos.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389801

UNESCO. (31 de octubre de 2024b). *251 millones de niños y jóvenes siguen sin ir a la escuela, a pesar de décadas de progreso (informe de la UNESCO).* UNESCO. https://www.unesco.org/en/ articles/251m-children-and-youth-still-out-school-despite-decades-progress-unesco-report

UNESCO. (2024c). Equipo del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. 2024. *Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo: Informe sobre género - La tecnología en sus propios términos.* París, Francia: UNESCO.

UNESCO. (2025). *Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2025: Informe de género: Las mujeres lideran el aprendizaje de la educación para el desarrollo sostenible.* UNESCO. https://doi.org/10.54676/DEOD4878

Banco Mundial. (2019). *Informe sobre el desarrollo mundial 2019: La naturaleza cambiante del trabajo.* Banco Mundial. https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2019

Banco Mundial. (2022). *El estado de la pobreza educativa mundial: actualización de 2022.* Banco Mundial. https://thedocs.worldbank.org/en/doc/e52f55322528903b27f1b7e61238e416-0200022022/original/Learning-poverty-report-2022-06-21-final-V7-0-conferenceEdition.pdf

Banco Mundial. (2024a). *Afrontar la crisis del aprendizaje: el enfoque del Banco Mundial sobre la educación básica y el aprendizaje.* Grupo de Evaluación Independiente. https://ieg.worldbankgroup.org/evaluations/confronting-learning-crisis/chapter-3-world-banks-approach-basic-education-and-learning

Banco Mundial. (2024b). *Education finance watch 2024.* Banco Mundial. https://www.worldbank.org/en/topic/education/publication/education-finance-watch

Banco Mundial. (2025). *Panorama general de la educación.* Banco Mundial. https://www.worldbank.org/en/topic/education/overview

Foro Económico Mundial. (2025). *Informe sobre riesgos globales 2025: Informe detallado.* Foro Económico Mundial. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2025.pdf

Acceso abierto Este capítulo está sujeto a los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), que permite cualquier uso no comercial, intercambio, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre y cuando se cite adecuadamente al autor o autores originales y la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se ha modificado el material licenciado. Esta licencia no le da permiso para compartir material adaptado derivado de este capítulo o de partes del mismo.

Las imágenes u otro material de terceros que aparece en este capítulo están incluidos en la licencia Creative Commons del capítulo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito del material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del capítulo y el uso que usted pretende darle no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener el permiso directamente del titular de los derechos de autor.

Capítulo 3
Estudiantes, aprendizaje, aulas y escuelas

3.1 Introducción

Como se ha comentado en los dos capítulos anteriores, entre los diversos objetivos de las escuelas, en este libro damos prioridad a la creación de oportunidades para que los estudiantes aprendan. Por consiguiente, la exploración de los posibles usos de la inteligencia artificial en la educación debe comenzar por los estudiantes, reconociendo quiénes son, cuáles son sus experiencias en las escuelas, qué aprenden o no aprenden realmente y a qué retos se enfrentan, para luego debatir cómo las aplicaciones de la IA podrían abordar esos retos. A continuación, revisamos las pruebas sobre la medida en que la IA está abordando esos retos y, a continuación, profundizamos en las cuestiones éticas que plantean estas aplicaciones y posibilidades, concluyendo con una serie de preguntas de investigación. Partimos de la hipótesis de que las influencias más próximas en el aprendizaje son las interacciones que los estudiantes tienen con el contenido didáctico, facilitadas y mediadas por sus profesores y sus compañeros. En 1963, John

B. Carroll formalizó un marco para conceptualizar cómo aprenden los estudiantes en las escuelas, conocido como el Modelo Carroll de Aprendizaje Escolar, proponiendo que el aprendizaje es una función del tiempo dedicado al aprendizaje y que, dadas las condiciones adecuadas, la mayoría de los estudiantes podrían dominar una materia. Carroll sugirió que el aprendizaje es una función del tiempo dedicado al aprendizaje en relación con el tiempo necesario para aprender. Argumentó que había cinco variables clave que definían dicha función:

(1) la cantidad de tiempo que un estudiante necesitaba para aprender el contenido (aptitud), (2) el tiempo real asignado para aprenderlo (oportunidad de aprender), (3) la cantidad de tiempo que el estudiante dedicaba realmente al aprendizaje (perseverancia), (4) la eficacia de la enseñanza (calidad) y (5) el grado en que el estudiante comprendía la instrucción (capacidad) (Carroll, 1963). Dos corolarios de este modelo eran que, con tiempo suficiente, todos los estudiantes podían dominar cualquier contenido, y que las diferencias en el aprendizaje eran una función de la oportunidad de aprender, no de las diferencias entre los estudiantes.

© Los autores, 2026 35

F. Reimers et al., Inteligencia artificial y educación en el Sur Global,
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5_3

3.2 ¿Quiénes son los estudiantes de las escuelas del Sur Global y a qué retos se enfrentan?

El resultado de la considerable expansión del acceso a la educación obligatoria, fruto de las políticas de educación inclusiva aplicadas en las últimas décadas en el Sur Global, es la gran heterogeneidad del alumnado. Literalmente, ahora asisten a la escuela estudiantes de todos los ámbitos sociales, muchos de los cuales pronto superarán los niveles de educación que pudieron alcanzar sus propios padres, experimentando una movilidad intergeneracional que refleja el progreso resultante de las recientes reformas. Hay estudiantes de diferentes circunstancias socioeconómicas, que viven en situaciones diferentes, tanto en zonas urbanas como rurales, que reciben niveles muy diferentes de apoyo de sus familias para sus estudios y que tienen que contribuir de manera diferente al sustento de sus familias. Como resultado, los diferentes estudiantes se enfrentan a condiciones muy diferentes en cuanto al tiempo que pueden dedicar a sus estudios e incluso a la regularidad con la que pueden asistir a la escuela. Dado que las escuelas tienen limitaciones para ofrecer a los estudiantes, en particular a los más marginados, el apoyo necesario para el aprendizaje, estas diferencias en la desigualdad socioeconómica a menudo dan lugar a desigualdades en las oportunidades de aprendizaje, como se analiza en el capítulo 2. Dadas estas diferencias en el apoyo que reciben los estudiantes en casa, es posible que las mismas condiciones educativas, el mismo plan de estudios, los mismos profesores y los mismos apoyos pedagógicos no sean suficientes para proporcionar a todos los estudiantes oportunidades de aprendizaje equivalentes. Por ejemplo, una niña que asiste a la escuela en una zona rural y que debe dedicar parte de su tiempo a buscar agua para el hogar, o leña para cocinar, o a cuidar de sus hermanos, y que asiste a la escuela de forma irregular debido a estas exigencias, puede verse limitada en cuanto a lo que puede beneficiarse de la enseñanza en la escuela. En cambio, la misma enseñanza puede ser mucho más adecuada para otro estudiante que no se enfrenta a limitaciones similares. La pandemia de COVID-19, durante la cual los sistemas de educación pública tuvieron que improvisar rápidamente medios alternativos de enseñanza, puso de manifiesto la importancia de estas desigualdades socioeconómicas en la configuración de las oportunidades educativas de los diferentes estudiantes y cómo los diferentes niveles de apoyo que estos recibían en casa mediaban el impacto de los apoyos que las escuelas podían proporcionar en cuanto a oportunidades de aprendizaje.

Además de estas diferencias entre los estudiantes, que se manifiestan entre distintos países, entre estudiantes de zonas urbanas y rurales, entre estudiantes clasificados en diferentes escuelas o incluso entre estudiantes de la misma escuela, existen diferencias derivadas de los distintos intereses o capacidades de los estudiantes. Diferentes estudiantes se interesan por diferentes temas y materias, algunos aprenden más eficazmente a partir de la experiencia, otros prefieren leer ficción en lugar de no ficción, algunos estudiantes aprenden más rápido que otros, algunos se enfrentan a mayores retos a la hora de aprender ciertas habilidades, como descodificar palabras impresas o procesar información.

Una de las críticas a los sistemas de educación pública es que, como resultado de la estandarización que les permitió ofrecer educación para todos, son incapaces de abordar esas diferencias, incapaces de personalizar la forma en que los tutores que trabajan con estudiantes individuales, como era habitual para los hijos de las élites, son capaces de hacerlo. En la mayoría de las aulas de todo el mundo, la pedagogía dominante es la enseñanza a toda la clase, con las clases magistrales ocupan una parte considerable del tiempo lectivo y ofrecen a los estudiantes pocas oportunidades para responder al nuevo material, recibir comentarios sobre su comprensión o autodirigir su aprendizaje, por ejemplo, planteando preguntas o realizando proyectos de su propia elección. Cuando los profesores imparten clases magistrales o preparan las clases, una de las decisiones que deben tomar es a qué tipo de estudiantes «dirigir» la clase. Dado que las clases son heterogéneas, aquellos que no se acercan al nivel para el que se ha preparado la clase no participarán de manera efectiva. Algunos se aburrirán, porque la clase se adapta a un nivel inferior al que les supone un reto, y otros se quedarán atrás, porque les resultará demasiado difícil. La personalización implica ser capaz de diseñar la enseñanza de manera que haya formas productivas de apoyar a todos los estudiantes en el aprendizaje. Pero esto requiere información sobre los intereses y capacidades de los estudiantes, información continua sobre su participación y aprendizaje, y la habilidad por parte de los profesores para ajustar la enseñanza a estas diferencias. En demasiadas clases no se está llevando a cabo esta personalización, ya sea porque las clases son demasiado grandes, porque se carece de información sobre los intereses y capacidades de los estudiantes, o porque los profesores carecen de las habilidades necesarias para adaptar la enseñanza a estudiantes de diferentes niveles o para apoyar a estudiantes con diferentes necesidades de aprendizaje.

Esas diferencias entre los estudiantes pueden extenderse a los conocimientos previos, al dominio de la lengua dominante de instrucción, al bagaje cultural y la familiaridad con los referentes culturales del plan de estudios, o a necesidades educativas especiales o discapacidades. Un plan de estudios y una enseñanza eficaces pueden adaptarse al nivel de los estudiantes en esas dimensiones, por ejemplo, aprovechando los fondos culturales de conocimiento para relacionar lo que se enseña con temas que les son familiares, o enseñando en la lengua que hablan en casa o proporcionando apoyo especial a los estudiantes con necesidades educativas especiales. Sin embargo, al igual que ocurre con las diferencias en los intereses y capacidades de los estudiantes, son demasiados los que reciben una enseñanza que no ha sido diseñada para ellos. Por ejemplo, la mayoría de los estudiantes con necesidades especiales de aprendizaje en el Sur Global reciben clases de profesores que no están preparados para apoyarlos de manera eficaz.

Dadas estas deficiencias del sistema educativo público, no es de extrañar que la mayoría de los estudios existentes sobre el aprendizaje de los estudiantes concluyan que estos solo aprenden una pequeña parte del plan de estudios previsto. Estos retos son mayores en los países pobres y para los estudiantes pobres, y se han denominado la «crisis mundial del aprendizaje», que se analiza en el capítulo 2. Basándonos en el modelo de aprendizaje escolar de Carroll, podríamos concluir que estos bajos niveles de aprendizaje se deben en gran medida a la rigidez de los sistemas educativos,

que les impide ofrecer a los estudiantes el tiempo que necesitan para dominar los contenidos, de forma que los estudiantes puedan comprenderlos, y a las limitadas oportunidades de comprobar la comprensión de los estudiantes y proporcionarles retroalimentación. En otras palabras, los sistemas de educación masiva que se crearon para proporcionar acceso a la escuela a todos los niños son incapaces de personalizar el aprendizaje de manera que todos los estudiantes puedan aprender.

Pero la «crisis mundial del aprendizaje» se centra únicamente en uno de los objetivos previstos de la educación pública: el objetivo de proporcionar un aprendizaje básico a los estudiantes. Subraya que, incluso en relación con las aspiraciones minimalistas de Joseph Lancaster de enseñar a los estudiantes los conceptos básicos discutidos en el capítulo 1, las escuelas públicas están fallando a muchos estudiantes. Pero, ¿qué hay de una visión más amplia del aprendizaje? ¿Qué hay de los estudiantes? ¿Oportunidades para desarrollar un conjunto más amplio de habilidades? ¿Para perseguir sus propios intereses? ¿Para alcanzar su máximo potencial cultivando diferentes intereses y capacidades, tal y como ambicionaba Pestalozzi? Las pruebas sobre este tema son menos evidentes, pero lo que sabemos gracias a estudios internacionales sobre el aprendizaje de los estudiantes en ciencias o educación cívica es que los resultados son tan limitados como los de las habilidades básicas de alfabetización y matemáticas.

Además de las deficiencias a las que se enfrentan los estudiantes para adquirir las habilidades fundamentales, así como un conjunto ampliado de habilidades que les permitan satisfacer las necesidades de un mundo y unos lugares de trabajo más exigentes, como las ciencias y la educación cívica, se plantea la cuestión de qué están aprendiendo los estudiantes que les permita desplegar o desarrollar eficazmente la inteligencia artificial, o comprender cómo funciona y cuáles son sus deficiencias, lo que podríamos denominar «alfabetización en IA». Las pruebas sobre este tema son aún muy limitadas, pero las disponibles sugieren que las oportunidades para que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para interactuar con la IA como una forma de cointeligencia son escasas.

3.3 ¿Puede la inteligencia artificial subsanar estas deficiencias?

La inteligencia artificial (IA) ofrece grandes posibilidades para abordar muchas de las deficiencias crónicas de los sistemas de educación pública, en particular las derivadas de un modelo «único para todos» que no apoya eficazmente a la mayoría de los niños en clases heterogéneas. Las plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la IA pueden analizar las respuestas, la velocidad de aprendizaje, los intereses y las lagunas de conocimiento de los estudiantes para adaptar dinámicamente la enseñanza, el ritmo y la retroalimentación a cada uno de ellos. Las plataformas de IA también pueden proporcionar a los profesores conocimientos especializados para apoyar las necesidades de aprendizaje particulares de los estudiantes (Bajpai, 2024; Martínez-Comesaña et al., 2023). También pueden ofrecer a los estudiantes oportunidades de aprendizaje que superan las deficiencias de sus propios profesores en cuanto a conocimientos y habilidades, por ejemplo, enseñándoles a aprender idiomas extranjeros

aunque sus profesores no estén cualificados para impartir clases de idiomas. También pueden ampliar el plan de estudios disponible para los estudiantes, permitiéndoles perseguir sus intereses individuales. En teoría, este nivel de personalización, inalcanzable para la mayoría de los profesores en aulas grandes y heterogéneas, podría fomentar la participación, profundizar la comprensión y ayudar a garantizar que menos estudiantes se queden atrás o se desvinculen. En el caso de los estudiantes con discapacidades, la IA puede mejorar el acceso y la participación mediante funciones como la conversión de voz a texto, la traducción automática y la adaptación personalizada de contenidos. En zonas que se enfrentan a una grave escasez de profesores, las aplicaciones de IA pueden complementar la enseñanza humana, proporcionando prácticas, evaluaciones formativas y comentarios que, de otro modo, no existirían.

Las herramientas basadas en IA también pueden ayudar a los profesores al automatizar tareas administrativas que requieren mucho tiempo, lo que les permitiría disponer de más tiempo para la enseñanza, además de proporcionar análisis en tiempo real sobre el rendimiento de los estudiantes e incluso sugerir estrategias de enseñanza diferenciadas para diversas necesidades de aprendizaje, todo lo cual contribuiría a la personalización (Anwar et al., 2023). Además, la IA puede ayudar a recopilar ejemplos culturalmente relevantes, adaptar el contenido a diferentes idiomas o contextos de aprendizaje y ayudar a identificar tempranamente a los estudiantes en riesgo, de modo que se puedan aplicar intervenciones oportunas.

En conjunto, estas capacidades tienen el potencial de reducir las diferencias en el rendimiento, aumentar la equidad y apoyar mejor el desarrollo holístico defendido por educadores como Pestalozzi. A continuación, examinamos las pruebas relativas al uso de la IA para apoyar directamente a los estudiantes, mientras que el uso de la IA para apoyar a los profesores en la enseñanza se presentará en el capítulo 6. Esta distinción es claramente arbitraria, ya que el uso directo de las herramientas de IA por parte de los estudiantes suele contar con el apoyo de los profesores, lo que en la práctica refleja una elección pedagógica, no diferente de la planificación de una lección. Sin embargo, vemos cierto valor en la distinción entre las aplicaciones diseñadas para interactuar directamente con los estudiantes y las diseñadas para interactuar con los profesores, lo que constituye una forma de desarrollo profesional y apoyo integrado en el trabajo. En el aprendizaje de los estudiantes, la tecnología desempeña múltiples funciones: es un aspecto de la infraestructura que requiere una inversión y un mantenimiento cuidadosos; un medio para transmitir contenidos, que deben ser contextualmente relevantes; una competencia básica en sí misma, que debe fomentarse en las etapas adecuadas; y una herramienta de planificación, que ayuda a los sistemas educativos a recopilar datos sobre el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes y a actuar en consecuencia. Sin embargo, si la tecnología se implementa sin abordar las desigualdades subyacentes, como las diferencias en el acceso a la electricidad, la conectividad o los dispositivos, puede agravar la brecha digital. Por esta razón, en contextos en los que los estudiantes no tienen el mismo acceso a los dispositivos o a la conectividad, es posible que los usos más equitativos de la IA no sean los dirigidos a los estudiantes, sino a los profesores. Este es el concepto de «IA desconectada» desarrollado por el profesor Seiji Isotani, e ilustrado con plataformas en las que los profesores toman fotografías del trabajo de los estudiantes, que

se suben a una plataforma de IA que utiliza una rúbrica para calificar ese trabajo y proporcionar comentarios a los profesores para que hagan un seguimiento con los estudiantes (Portela et al., 2025).

También surgen preocupaciones con respecto a la privacidad y la seguridad de los estudiantes, el tiempo adecuado frente a la pantalla y las motivaciones comerciales que a veces impulsan la adopción de la tecnología educativa.

A la luz de estas consideraciones, los esfuerzos por aprovechar la IA y las herramientas digitales para el aprendizaje de los estudiantes deben guiarse por los principios fundamentales de inclusión, equidad y autonomía de los estudiantes. Las tecnologías deben diseñarse y evaluarse para complementar y enriquecer las oportunidades de los estudiantes, no para sustituir la interacción humana directa ni para reforzar las desigualdades existentes. Por lo tanto, los responsables políticos y los educadores tienen la responsabilidad de establecer marcos que protejan los derechos de los estudiantes y garanticen que la tecnología sea siempre una herramienta para las oportunidades educativas y el desarrollo integral, y no un obstáculo para ellos (Tabla 3.1).

3.4 ¿Qué dicen las pruebas?

La inteligencia artificial está transformando rápidamente la educación primaria y secundaria en todo el mundo, ofreciendo nuevas herramientas para personalizar el aprendizaje, apoyar a los profesores y mejorar la administración educativa. Sin embargo, su adopción va acompañada de complejos retos relacionados con el acceso, la equidad, la preparación de los profesores y la ética.

La mayoría de los estudios concluyen que el potencial de la IA en la educación primaria y secundaria es considerable, pero depende en gran medida de una implementación responsable, la mejora de las competencias de los educadores y una atención especial a la ética y la equidad (Crompton et al., 2022; Majkić y Vranješ, 2024; da Silva et al., 2024; Melnyk, 2024). Las investigaciones requieren más estudios empíricos para evaluar los impactos a largo plazo, las mejores prácticas para la preparación de los docentes y las estrategias para mitigar los sesgos y aumentar la inclusión (Zafari et al., 2022; Chetry, 2024).

Si bien se debate ampliamente el potencial transformador de la IA en la educación, las pruebas actuales son limitadas, matizadas y dependientes del contexto. Una revisión reciente de los usos de la IA en la educación en América Latina realizada por el personal del Banco Mundial concluye lo siguiente:

> Las innovaciones en materia de inteligencia artificial en el ámbito educativo aún se encuentran en una fase inicial. Si bien su potencial transformador es considerable, actualmente se carece de pruebas rigurosas sobre su eficacia y escalabilidad en contextos reales. Para garantizar una adopción responsable y unos resultados óptimos, estas innovaciones deberán someterse a una evaluación y validación más exhaustivas mediante estudios piloto y evaluaciones de impacto cuidadosamente diseñados. (Molina et al., 2024, p. 9)

Si bien la revisión analizó el potencial de la IA para apoyar a los estudiantes a través de tutores impulsados por IA que podrían personalizar el aprendizaje a gran escala, los limitados estudios citados que evaluaban a los tutores se centraban en la

La **tabla 3.1** resume los retos que acabamos de comentar y las posibles aplicaciones de la IA para abordarlos.

Reto	Posible solución con IA
Incapacidad de la enseñanza centrada en el profesor para adaptarse a las diferentes circunstancias de los estudiantes en cuanto a otras exigencias de su tiempo o necesidad de apoyo, por ejemplo, en términos de antecedentes lingüísticos o culturales	La impartición del plan de estudios mediante IA permitiría pasar de una enseñanza centrada en el profesor a un aprendizaje centrado en el estudiante, lo que permitiría a los estudiantes progresar a su propio ritmo, en su propio tiempo y con apoyo para sus características lingüísticas y culturales
Oportunidades limitadas para que los estudiantes reciban una enseñanza a un nivel accesible para ellos, como consecuencia de la gran heterogeneidad de las clases y de la enseñanza centrada en el profesor.	La enseñanza personalizada mediante IA permitiría estructurar secuencias de aprendizaje detalladas con comprobaciones periódicas, adaptando la secuencia al nivel de comprensión de los estudiantes.
Oportunidades limitadas para comprobar la comprensión de los estudiantes y proporcionar comentarios basados en dicha comprensión.	La enseñanza centrada en el estudiante mediante IA permite evaluar de forma continua la comprensión de los estudiantes y ajustar la presentación del material y las tareas a dicha comprensión.
Oportunidades limitadas para que los estudiantes desarrollen habilidades de orden superior y transferibles.	Las plataformas de enseñanza con IA, como los libros de texto con IA, pueden facilitar la exploración de vínculos entre materias, el acceso a recursos complementarios, el acceso a un plan de estudios ampliado en múltiples materias y actividades que se centran en habilidades de orden superior, como la colaboración, la comunicación, la creatividad, etc.
Oportunidades limitadas para desarrollar la alfabetización en IA.	El plan de estudios puede desarrollar conocimientos y habilidades en IA.
Oportunidades limitadas para que los estudiantes aprendan en función de sus propios intereses.	Las plataformas de enseñanza con IA pueden ampliar las oportunidades de los estudiantes para desarrollar sus propios intereses en una amplia gama de materias, incluidas aquellas que no se tratan en el plan de estudios escolar

educación superior. Ningún estudio de la revisión se centró en la educación primaria y secundaria.

Una evaluación del impacto de Khan Academy —que incluye recursos en línea y fuera de línea, como ejercicios prácticos, vídeos instructivos y un panel de control de aprendizaje a ritmo propio— en Guatemala concluyó que los estudiantes lograron avances significativos en el aprendizaje de las matemáticas gracias a su uso (Fundación Sergio Paiz Andrade, 2016). Cabe señalar que la tecnología utilizada en esta intervención, llevada a cabo hace casi una década, era más básica que la que permite la IA en la actualidad.

Una reciente evaluación del impacto de un programa extraescolar de tutoría en IA para estudiantes de secundaria en el estado de Edo, Nigeria, demostró que seis semanas de participación en el programa mejoraron el aprendizaje en una evaluación

que incluía inglés, IA y habilidades digitales. Los beneficios obtenidos equivalen a entre 1,5 y 2 años de aprendizaje en ese sistema, y las alumnas y los estudiantes con mejores resultados al inicio del programa fueron los que obtuvieron mayores beneficios (De Simone et al., 2025).

Sin embargo, es probable que el impacto de la IA esté muy mediado por variables contextuales, especialmente en el Sur Global. Retos como el acceso limitado a dispositivos, la conectividad a Internet poco fiable y las deficiencias en la formación del profesorado pueden limitar la escalabilidad y la eficacia de las intervenciones de IA. Además, hay pocas pruebas rigurosas procedentes de entornos con pocos recursos o de implementaciones a gran escala. El uso de la IA para apoyar el desarrollo de habilidades no cognitivas (como la creatividad o la colaboración) y para fomentar la alfabetización en IA sigue siendo un área de investigación emergente.

Una revisión sistemática reciente de las investigaciones actuales sobre la integración y la eficacia de la alfabetización en IA en los entornos escolares de primaria y secundaria revela que la mayoría de los planes de estudios y las intervenciones educativas en materia de IA aún no se han incorporado a los cursos escolares estándar, sino que se ofrecen como programas extracurriculares, como actividades extraescolares, campamentos o programas optativos. Las intervenciones revisadas suelen emplear métodos activos y prácticos, como el aprendizaje basado en proyectos, las actividades basadas en juegos y los proyectos colaborativos, para ayudar a los estudiantes a comprender temas complejos de IA y considerar su impacto social. El documento señala la escasez de profesores preparados y con confianza para enseñar sobre IA. Muchas intervenciones se ven limitadas por la necesidad de una formación más completa y sistemática de los profesores. Si bien los estudios informan de resultados positivos a corto plazo, como una mayor comprensión de los conceptos de IA, una mayor confianza y un mejor razonamiento ético, la revisión identifica una falta de investigación sobre la sostenibilidad a largo plazo de estos avances y sobre los impactos más amplios, como el interés continuo en los cursos de IA o las elecciones profesionales (Lee y Kwon, 2024).

Preparación y percepción de los profesores: Las percepciones de los profesores son dispares: mientras que algunos señalan las ventajas en términos de eficiencia e individualización, otros perciben más limitaciones, como el temor a un uso inadecuado, la falta de revisión crítica y la disminución de la capacidad de acción de los profesores (Delgado et al., 2024).

Garantía de calidad: No todo el contenido generado por IA tiene un alto valor educativo, y la dependencia excesiva de la IA generativa puede conducir a un aprendizaje superficial o a la desmotivación de los profesores si no se diseña cuidadosamente y se acompaña de marcos pedagógicos sólidos (Matos et al., 2024).

3.4.1 Aprendizaje personalizado y adaptativo

Un tema dominante en la literatura es la capacidad de la IA para apoyar itinerarios de aprendizaje personalizados, tanto en el apoyo al aprendizaje del plan de estudios existente para personalizar el tiempo de aprendizaje efectivo y comprometido, como

en la ampliación del plan de estudios para apoyar los intereses personales (Harry, 2023; Jara y Ochoa, 2020). Las plataformas impulsadas por IA y los sistemas de tutoría inteligente adaptan el contenido y la enseñanza a las necesidades de cada estudiante, lo que permite experiencias personalizadas y a su propio ritmo (Tapalova et al., 2022; Guan, 2023; Durães et al., 2024). Algunos ejemplos son los motores de recomendación basados en el aprendizaje automático que sugieren problemas prácticos adecuados y los tutores virtuales que ofrecen comentarios en tiempo real (Zafari et al., 2022; Hidayat et al., 2022). Los estudios indican un aumento de la motivación, el compromiso y el rendimiento de los estudiantes cuando se implementa la personalización basada en la IA (Tapalova et al., 2022).

3.4.1.1 Personalización del plan de estudios

Las plataformas de IA pueden personalizar el aprendizaje de la escritura, proporcionando comentarios a los estudiantes. Letrus, en Brasil, analiza los textos generados por los estudiantes y proporciona comentarios sobre la gramática, la coherencia, la cohesión y el estilo, ofreciendo recomendaciones para mejorar. Petrus, también en Brasil, ofrece una funcionalidad similar (Rivas, 2025).

La integración de la IA en las aulas también permite una evaluación continua y una retroalimentación inmediata, lo que potencia aún más la personalización. Por ejemplo, los sistemas de IA pueden identificar lagunas de conocimiento y sugerir intervenciones específicas, lo que ayuda tanto a los estudiantes que tienen dificultades con los conceptos como a los que están preparados para acelerar su aprendizaje (Martin et al., 2023; Chetry, 2024).

Varias plataformas apoyan la personalización en todo el plan de estudios. Por ejemplo, Geekie, en Brasil, ofrece evaluaciones personalizadas, generando lecciones de estudio personalizadas y ejercicios de refuerzo (Rivas, 2025). Flex-Flix, en Argentina, ofrece streaming bajo demanda de vídeos basados en el plan de estudios nacional, con el apoyo de asistentes de IA que involucran a los estudiantes en interacciones personalizadas a través de los vídeos (Rivas, 2025).

KHistoriA es una plataforma para apoyar el aprendizaje de la historia que permite a los estudiantes entablar conversaciones con figuras históricas clave (Rivas, 2025).

Plataforma AZ utiliza un modelo de texto generativo para personalizar el plan de estudios en una red de 400 escuelas de Brasil, ofreciendo planes de estudio personalizados, clases en vídeo, ejercicios y comentarios inmediatos (Rivas, 2025).

3.4.1.2 Personalización Ampliación del plan de estudios

Las plataformas educativas basadas en la inteligencia artificial pueden ampliar el plan de estudios, por ejemplo, apoyando la enseñanza del inglés como lengua extranjera en América Latina, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de aprender ese idioma a pesar de la escasez de profesores calificados. Algunos ejemplos son TeeRead en Argentina, Musiglota en Chile o Leah en Colombia (Rivas, 2025). TeeRead involucra

a los estudiantes en ejercicios de lectura y pronunciación en conversaciones reales. Musiglota ayuda a los estudiantes a aprender inglés a través de lecciones generadas a partir de la música que el usuario tiene en su dispositivo. Leah evalúa las habilidades lingüísticas en inglés de los usuarios y genera un panel de control para supervisar su progreso. Aplicaciones similares permiten a los estudiantes mayores aprender programación de forma independiente, como Escuela de Datos Viva en Argentina, un bootcamp para enseñar ciencia de datos, o Platzi en Colombia, una plataforma de cursos en línea que utiliza un asistente de IA para ayudar a los estudiantes a desarrollar una trayectoria de aprendizaje profesional y personalizar el aprendizaje (Rivas, 2025). En Colombia, Magnus Learning enseña habilidades de pensamiento crítico a través de un catálogo de cursos en línea respaldados por un asistente de IA, el cual puede proporcionar trayectorias de aprendizaje personalizadas a los estudiantes. (Rivas, 2025).

En Estados Unidos, MATHia es un tutor cognitivo, una tecnología adaptativa ampliamente adoptada para apoyar el aprendizaje de las matemáticas. Diagnostica el nivel de conocimientos de los estudiantes basándose en evaluaciones y utiliza los errores de los estudiantes como base para comprender sus conceptos erróneos, proporcionándoles una elaborada retroalimentación automatizada. La plataforma determina cuándo los estudiantes han alcanzado el dominio de un tema y proporciona a los profesores orientación sobre las medidas pedagógicas que pueden ayudar a los estudiantes. La plataforma también proporciona informes a los profesores y administradores, así como recursos de planificación. La plataforma es utilizada por más de 600 000 estudiantes y hay pruebas de que su uso conduce a una mejora de los resultados de aprendizaje en matemáticas (Koedinger y Corbett, 2006; Fancsali et al., 2023; Pane et al., 2014; Ritter et al., 2007) en comparación con las intervenciones en papel y otras intervenciones en ITS (OCDE, 2021).

Una tecnología de aprendizaje adaptativo similar en los Países Bajos, Snappet, centrada en matemáticas y lengua en los grados 1 a 6, evalúa los conocimientos de los estudiantes sobre la base de evaluaciones, les proporciona problemas adaptados a su nivel de comprensión, les ofrece comentarios y luego evalúa el progreso en el aprendizaje. La plataforma determina cuándo los estudiantes están preparados para pasar al siguiente nivel o área de contenido en función de su dominio del plan de estudios. La plataforma proporciona a los profesores paneles de control que reflejan el progreso y el rendimiento de los estudiantes de la clase, con información sobre su crecimiento. La plataforma se ha utilizado en 2800 escuelas de los Países Bajos (aproximadamente el 45 % de todas las escuelas primarias) y en 1000 escuelas de España. Hay pruebas de que, tras seis meses de uso, los conocimientos matemáticos de los estudiantes aumentaron (Faber et al., 2017; Molenaar y van Campen, 2016), y que sus conocimientos de ortografía aumentaron marginalmente (Molenaar y van Campen, 2016), hay resultados heterogéneos a lo largo de varios años de implementación (Molenaar et al., 2017) en comparación con métodos similares basados en papel (OCDE, 2021).

De especial interés debido a su accesibilidad en contextos sin conexión a Internet son Beekee Box y Beekee Hub, un aula digital que se basa en una red inalámbrica local y proporciona a los estudiantes acceso a un aula digital, lo que permite el aprendizaje interactivo a través de contenidos digitales y evaluaciones sin conexión.

3.4.2 Apoyo a estudiantes diversos e inclusión

La IA puede mejorar la inclusión al proporcionar herramientas accesibles para los estudiantes con discapacidades o aquellos que requieren apoyo individualizado (Santos et al., 2024). Los sistemas de tutoría inteligente y las herramientas de accesibilidad basadas en la IA, como los lectores de pantalla o los traductores de idiomas, facilitan la participación de los estudiantes con diferentes capacidades y antecedentes (Khazanchi y Khazanchi, 2021) (Tabla 3.2).

La **tabla 3.2** resume las aplicaciones curriculares de la IA en la educación con respecto a

Reto	Posible solución de IA
Incapacidad de la enseñanza centrada en el profesor para adaptarse a las diferentes circunstancias de los estudiantes en cuanto a otras exigencias de tiempo o necesidades de apoyo, por ejemplo, en términos de antecedentes lingüísticos o culturales.	La Plataforma AZ en Brasil desarrolla planes de aprendizaje personalizados. Los sistemas de tutoría inteligente y las herramientas de accesibilidad basadas en IA, como los lectores de pantalla o los traductores de idiomas, facilitan la participación de los estudiantes con diferentes capacidades y antecedentes.
Oportunidades limitadas para que los estudiantes reciban una enseñanza a un nivel accesible para ellos, como consecuencia de la gran heterogeneidad de las clases y de la enseñanza centrada en el profesor.	Los tutores basados en IA personalizan la enseñanza adaptándola al nivel de comprensión de los estudiantes. Algunos ejemplos son KhanAmigo, en el estado de Edo (Nigeria).
Oportunidades limitadas para comprobar la comprensión de los estudiantes y proporcionarles comentarios basados en dicha comprensión.	La IA imparte el plan de estudios y proporciona comentarios a los estudiantes, como Petrus y Geeke en Brasil.
Oportunidades limitadas para que los estudiantes desarrollen habilidades de orden superior y transferibles.	Las plataformas de enseñanza con IA, como los libros de texto con IA, pueden facilitar la exploración de vínculos entre materias y el acceso a recursos complementarios, como Flex Flix en Argentina o KHistoriA en Brasil. Las siguientes plataformas apoyan el aprendizaje del inglés: TeeRead en Argentina, Musiglota en Chile o Leah en Colombia. Plataformas para aprender programación, como Escuela de Datos Viva en Argentina o Platzi en Colombia. Magnus se centra en las habilidades de pensamiento crítico.
Oportunidades limitadas para desarrollar la alfabetización en IA	Plataformas para aprender programación, como Escuela de Datos Viva en Argentina o Platzi en Colombia. Encontramos pocos ejemplos de esto.
Oportunidades limitadas para que los estudiantes aprendan en función de sus propios intereses	No encontramos ejemplos de ello

3.5 Conclusión

En este capítulo se ha examinado el papel fundamental de los estudiantes y el aprendizaje en los sistemas educativos, explorando las promesas y los riesgos de integrar la inteligencia artificial para apoyar directamente a los estudiantes, especialmente en los diversos contextos del Sur Global. En los capítulos siguientes se examinará el papel de la tecnología en el diseño y la impartición de los planes de estudio y en la preparación y el apoyo a los docentes.

Partiendo de una perspectiva sistémica y de los tres temas transversales expuestos en el capítulo 1, se desprenden varias ideas clave para los responsables de las políticas educativas, los profesionales y las comunidades educativas y tecnológicas en general.

3.5.1 Principales conclusiones para los responsables políticos y los profesionales

¿Qué aporta y qué no aporta la IA a los estudiantes y al aprendizaje?

3.5.1.1 Conocimientos básicos sobre IA

La alfabetización en IA se considera cada vez más una competencia fundamental para el futuro; sin embargo, el acceso a oportunidades significativas para desarrollar la alfabetización en IA sigue siendo muy desigual. La mayoría de las iniciativas identificadas se dirigen a contextos urbanos o con buenos recursos, y tienden a centrarse en conocimientos básicos o habilidades de codificación, en lugar de en una comprensión holística que abarque las dimensiones éticas, sociales y creativas de la IA. Por lo tanto, la contribución de la IA a la creación de una alfabetización amplia en materia de IA sigue siendo limitada y aún no ha alcanzado la escala o la inclusividad necesarias para un cambio transformador.

3.5.1.2 Competencias básicas

Existen pruebas convincentes, aunque aún incipientes, de que las herramientas basadas en la IA, como las plataformas de aprendizaje adaptativo y los sistemas de tutoría inteligente, pueden mejorar las habilidades fundamentales, como la alfabetización y la aritmética, especialmente en los casos en que persiste la escasez de profesores o el retraso en la calidad de la enseñanza. No obstante, la mayoría de las implementaciones documentadas se encuentran todavía en fase piloto o de adopción temprana, con una disparidad significativa en el acceso. Las pruebas disponibles hasta la fecha sugieren innovaciones incrementales, pero no una transformación amplia y sistémica.

3.5.1.3 Habilidades y relevancia del siglo XXI

La IA ha comenzado a apoyar la adquisición de habilidades del siglo XXI, incluyendo la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración, principalmente a través de programas complementarios o el aprendizaje basado en proyectos en entornos seleccionados. Sin embargo, la integración a gran escala en los planes de estudio básicos, especialmente en las escuelas con pocos recursos, sigue siendo poco frecuente. Los usos actuales suelen centrarse en lo que es fácilmente medible, en lugar de en las habilidades más amplias y complejas necesarias para estar preparados para el futuro.

3.5.1.4 Innovación frente a transformación

La influencia de la IA en el aprendizaje de los estudiantes se ha caracterizado más por la innovación —mejorando los métodos de enseñanza existentes o complementando la capacidad de los profesores— que por una transformación completa de los modelos educativos. Rara vez se observa un cambio paradigmático en todo el sistema, en el que la IA reconfigure fundamentalmente los procesos de aprendizaje para que sean personalizados, interdisciplinarios y equitativos. Cuando se produce la innovación, suele ser local, a pequeña escala y muy dependiente de condiciones iniciales favorables (como se destaca en el capítulo 1).

3.5.1.5 Equidad y brecha digital

Es importante destacar que cada vez hay más pruebas de que los beneficios educativos de la IA están recayendo principalmente en los grupos privilegiados —estudiantes de escuelas privadas o urbanas— y tienen menos alcance entre las comunidades marginadas. Existe el riesgo de que se agraven las desigualdades existentes debido al acceso desigual a la tecnología, las diferentes competencias digitales de los docentes y las disparidades regionales en cuanto a recursos (Matos et al., 2024; Svoboda, 2024; Tambat, 2024). Sin una intervención política consciente, esta brecha digital agravará las desigualdades existentes, lo que va en contra de la promesa de la tecnología como fuerza democratizadora.

3.5.1.6 Una perspectiva sistémica

Las pruebas examinadas respaldan las ideas sobre los sistemas presentadas en el capítulo 1:

- Condiciones iniciales: La infraestructura, las habilidades de los docentes y el contexto político afectan significativamente a los resultados de la adopción de la IA. La integración de la IA requiere políticas de apoyo que aborden las deficiencias en materia de infraestructura, la formación de los docentes, el uso ético y la evaluación continua. La participación de los docentes en el diseño, la transparencia

de los algoritmos y la implicación de la comunidad son esenciales para generar confianza y garantizar que la IA sirva a todos los estudiantes de forma equitativa (Vincent-Lancrin y Vlies, 2020; Guan, 2023).
- Efectos interactivos y sinergias: el éxito se produce cuando la IA se integra con el apoyo de los docentes, la reforma curricular y los ciclos de retroalimentación continuos. Pequeños cambios eficaces, grandes efectos: incluso los cambios tecnológicos o pedagógicos menores, cuando se ajustan a las necesidades del sistema, pueden aportar beneficios desmesurados, pero solo cuando se dan las condiciones propicias.
- Ciclos de retroalimentación: Los ejemplos de supervisión continua y mejora iterativa a través de conocimientos basados en datos muestran el potencial inicial del aprendizaje a nivel de sistemas. La perspectiva de los sistemas pone de relieve el impacto complejo, a menudo no lineal, de la IA en la educación, y subraya la necesidad de enfoques holísticos, integrados y coordinados, en lugar de soluciones fragmentadas.

3.5.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA

Para los desarrolladores de IA, el capítulo revela retos y oportunidades que aún no se han abordado:

- Equidad y localización: se necesitan herramientas diseñadas teniendo en cuenta entornos con pocos recursos, con baja conectividad y acceso a dispositivos, que admitan diversos idiomas, contextos socioculturales y estudiantes con discapacidades.
- Más allá de la eficiencia: los desarrolladores deben dejar atrás las soluciones centradas exclusivamente en la eficiencia y avanzar hacia la creación conjunta con los educadores de herramientas que apoyen no solo las habilidades básicas, sino también el pensamiento crítico y unos resultados de aprendizaje más amplios. Es esencial que las herramientas de IA se utilicen para resolver los problemas que los estudiantes y los profesores consideran que tienen, y no los problemas que los desarrolladores imaginan que deberían tener.
- Habilitar la transformación: Pocas herramientas desafían o transforman fundamentalmente la práctica en el aula o la estructura del plan de estudios. Para salvar la brecha entre la innovación y la transformación del sistema será necesaria una colaboración más profunda con los profesores y los responsables políticos, así como una apertura a procesos de desarrollo iterativos y de ciclo largo.

3.5.3 Cuestiones y preocupaciones éticas

A pesar de su potencial, la integración de la IA para apoyar directamente a los estudiantes plantea varios retos éticos.

Las implementaciones de IA suscitan importantes preocupaciones en relación con la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y la responsabilidad de las decisiones

automatizadas (Akgun y Greenhow, 2021; Weber, 2020; Chetry, 2024). Dado que los sistemas de IA recopilan grandes cantidades de información sobre los estudiantes, existe el riesgo de que los datos sensibles se utilicen indebidamente, no se protejan suficientemente o se exploten, especialmente en entornos poco regulados.

El sesgo algorítmico es otra cuestión clave: si las herramientas de IA se entrenan con datos que reflejan desigualdades históricas, pueden reforzar o incluso exacerbar las disparidades educativas, proporcionando recomendaciones menos eficaces o incluso perjudiciales para determinados grupos de estudiantes. Cuando los sistemas de IA se entrenan con datos sesgados o limitados, corren el riesgo de reforzar las disparidades educativas en lugar de aliviarlas.

Existe una necesidad urgente de marcos y componentes curriculares que aborden las implicaciones éticas y sociales de la IA en las escuelas (Akgun y Greenhow, 2021).

La transparencia y la explicabilidad también son fundamentales. Los estudiantes, los profesores y los padres deben comprender cómo se toman las decisiones basadas en la IA, especialmente en entornos de alto riesgo, como la evaluación o el seguimiento. La falta de explicabilidad de las decisiones basadas en la IA puede erosionar la confianza y disminuir la capacidad de acción de los estudiantes y los profesores. Además, existe preocupación por la dependencia excesiva de la tecnología, la posible descalificación de los profesores y las consecuencias no deseadas de la automatización de los procesos educativos básicos que requieren humanidad, criterio y conciencia cultural.

Por último, las cuestiones de inclusión y equidad cobran gran importancia: si el acceso a las herramientas de IA es desigual, la brecha digital puede ampliar las desigualdades educativas existentes en lugar de reducirlas. La distribución desigual de los beneficios de la IA margina aún más a los estudiantes ya desfavorecidos, lo que supone una amenaza para el espíritu fundamental de la educación equitativa.

3.5.4 Cuestiones de investigación emergentes

En este capítulo se plantean varias cuestiones que merecen una investigación más profunda:

- ¿En qué condiciones las herramientas de aprendizaje basadas en la IA mejoran los resultados de los estudiantes, en particular los más desfavorecidos?
- ¿Cómo se puede aprovechar la IA para apoyar no solo las habilidades básicas y el desarrollo cognitivo, sino también la creatividad, el razonamiento ético y otras habilidades de orden superior?
- ¿Cuáles son los impactos a largo plazo, tanto intencionados como no intencionados, del aprendizaje personalizado basado en la IA sobre la motivación, la autorregulación, las habilidades sociales y la equidad educativa de los estudiantes?
- ¿Cuáles son las mejores prácticas para integrar eficazmente la IA en las prácticas docentes actuales y cómo se puede preparar y apoyar a los profesores en este proceso?

- ¿Cómo podemos garantizar la recopilación, el uso y el almacenamiento responsables de los datos de los estudiantes en los sistemas de IA, salvaguardando la privacidad y los derechos?
- ¿Cómo afectan los diferentes modelos de gobernanza de datos, transparencia y rendición de cuentas a la confianza y la aceptación entre los estudiantes, los profesores y las familias?
- ¿Qué marcos o salvaguardias se necesitan para detectar y mitigar el sesgo algorítmico en las aplicaciones educativas de IA?
- ¿Cómo se puede diseñar la IA para promover la relevancia cultural, la diversidad lingüística y la inclusión de poblaciones estudiantiles heterogéneas en el Sur Global?
- ¿En qué medida la introducción de la IA en las escuelas altera el papel y la identidad profesional de los profesores, y cómo puede evolucionar el desarrollo profesional en consecuencia?

En resumen, este capítulo reafirma que, si bien la IA es muy prometedora para el avance del aprendizaje de los estudiantes, para hacer realidad su potencial transformador se necesitarán medidas deliberadas, equitativas y sistémicas que aborden la infraestructura, la capacidad de los docentes, la reforma de los planes de estudio y una gobernanza ética sólida. Tanto los responsables políticos como los desarrolladores de IA deben ir más allá de la innovación impulsada por proyectos piloto y adoptar enfoques que refuercen la estructura misma de los sistemas educativos equitativos, garantizando que todos los estudiantes puedan prosperar en un mundo en rápida evolución.

Referencias

Akgun, S., & Greenhow, C. (2021). La inteligencia artificial en la educación: abordar los retos éticos en entornos de educación primaria y secundaria. *IA y ética, 1*, 1-15. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7

Anwar, A., Yoganathan, A., Thillainathan, A., Kathirkamanathan, S., Tissera, W., & Rajendran, K. (2023). Potenciar la educación secundaria mediante el aprendizaje electrónico asistido por IA. *Conferencia Internacional sobre Automatización y Computación,* 1-6. https://doi.org/10.1109/ICAC60630.2023.10417346

Bajpai, P. (2024). La inteligencia artificial y su uso en el campo de la educación. *Revista internacional de investigación en ciencia aplicada y tecnología de la ingeniería, 12*(6), 1-7. https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.61986

Carroll, J. B. (1963). Un modelo de aprendizaje escolar. *Teachers College Record, 64*(8), 723-733. Chetry, D.

K. K. (2024). Transformar la educación: cómo la IA está revolucionando la experiencia de aprendizaje. *Revista Internacional de Publicaciones y Reseñas de Investigación, 5*(5), 1-8. https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0524.1277

Crompton, H., Jones, M. V. y Burke, D. (2022). Posibilidades y retos de la inteligencia artificial en la educación primaria y secundaria: una revisión sistemática. *Revista de Investigación sobre Tecnología en la Educación, 54*(4), 436-460. https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2121344

da Silva, M. C. F., Saraiva, A. C. G. T., Malta, D. P. D. L. N., da Silva, J. E. C. D., da Silva, R. L. y dos Santos, S. A. (2024). La integración de la inteligencia artificial en la personalización de la educación: un nuevo paradigma para la educación básica. *ARACÊ, 6*(3), 15-28. https://doi.org/10.56238/arev6n3-100

De Simone, M., Tiberti, F., Barron Rodríguez, M., Manolio, F., Mosuro, W. y Dikoru, E. J. (2025). *De las pizarras a los chatbots. Evaluación del impacto de la IA generativa en los resultados del aprendizaje en un , Nigeria.* Banco Mundial. Documento de trabajo sobre investigación de políticas 11125.

Delgado, N., Campo Carrasco, L., Sainz de la Maza, M. y Etxabe-Urbieta, J. M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 27*(1), 50-66. https://doi.org/10.6018/reifop.577211

Durães, D., Bezerra, R. M. A., & Novais, P. (2024). Transformación educativa impulsada por la IA en escuelas secundarias: Aprovechamiento de la información obtenida de los datos para crear entornos de aprendizaje inclusivos. En *Actas de la conferencia global de ingeniería y educación del IEEE* (pp. 1–6). https://doi.org/10.1109/EDUCON60312.2024.10578910

Faber, J. M., Luyten, H. y Visscher, A. J. (2017). Efectos de una herramienta digital de evaluación formativa en el rendimiento matemático: resultados de un experimento aleatorio. Universidad de Twente. https:// ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/256182908/Thesis_JM_Faber.pdf

Fancsali, S. E., Sandbothe, M. y Ritter, S. (2023). Organización de las aulas y tutorías con MATHia y LiveLab de Carnegie Learning. *Actas del taller CEUR, 3491*. https://ceur-ws.org/Vol-3491/paper1.pdf

Fundación Sergio Paiz Andrade. (2016). *Informe de evaluación de impacto. Evaluación del uso de la tecnología y Khan Academy para mejorar los resultados educativos en Sacatepéquez, Guatemala.* MANAUS Consulting.

Guan, H. (2023). Ventajas y retos del uso de la inteligencia artificial en la educación primaria y secundaria. *Revista de Educación, Humanidades y Ciencias Sociales, 22*(1), 12-16. https://doi.org/10.54097/ehss.v22i.12469

Harry, A. (2023). El papel de la IA en la educación. *Revista Interdisciplinaria y Humanidad (INJURITY), 2*(3), 210-223. https://doi.org/10.58631/injurity.v2i3.52

Hidayat, R., Mohamed, M., Suhaizi, N. N. B., Mat Sabri, N. B., Mahmud, M. K. H. B. y Baharuddin, S. K. B. (2022). La inteligencia artificial en la enseñanza de las matemáticas: una revisión bibliográfica sistemática. *Revista electrónica internacional de enseñanza de las matemáticas, 17*(3), em0717. https://doi.org/10.29333/iejme/12132

Jara, I. y Ochoa, J. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación.* Documento de debate del Banco Interamericano de Desarrollo, pp. 1-25. https://doi.org/10.18235/0002380

Khazanchi, R., y Khazanchi, P. (2021). La inteligencia artificial en la educación. En Advances in early childhood and K-12 education (pp. 1-15). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7630-4.CH014

Koedinger, K. R. y Corbett, A. T. (2006). Tutores cognitivos: la tecnología lleva las ciencias del aprendizaje al aula. En R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 61-78). Cambridge University Press. https://www.cs.cmu.edu/~aleven/Papers/2006/KoedingerCorbett2006.pdf

Lee, S. J. y Kwon, K. (2024). Una revisión sistemática de la educación en IA en las aulas de primaria y secundaria entre 2018 y 2023: temas, estrategias y resultados del aprendizaje. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*(2024), 100211.

Majkić, Z. y Vranješ, D. (2024). La integración de la inteligencia artificial en todos los niveles educativos: desde la escuela primaria hasta la universidad. *En Actas de la 10.ª conferencia científica internacional sobre ingeniería, informática y educación* (pp. 391-400). https://doi.org/10.46793/tie24.391m

Martin, F., Min, Z. y Schaefer, D. (2023). Revisión sistemática de la investigación sobre inteligencia artificial en la educación primaria y secundaria (2017-2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4,* 100195. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195

Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I., & Kreibel, D. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: revisión sistemática de la literatura. *Revista de Psicodidáctica (edición en inglés), 28*(2), 123-136. https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2023.06.002

Matos, F. D. A. O., Girotto Junior, G., Arnt, A. D. M. y Lippi, A. (2024). Una propuesta en Brasil para utilizar la IA generativa en la educación amenaza la calidad y la equidad. *Patterns, 5*(1), 101020. https://doi.org/10.1016/j.patter.2024.101020

Melnyk, I. (2024). Implementación de programas de inteligencia artificial en la educación secundaria general: oportunidades y retos. *Educational Analytics of Ukraine, 2,* 31-44. https://doi.org/10.32987/2617-8532-2024-2-31-44

Molenaar, I., y Knoop-van Campen, C. (2016). *Análisis del aprendizaje en la práctica: los efectos de la tecnología educativa adaptativa Snappet en las habilidades aritméticas de los estudiantes.* LAK '16 (pp. 389-390). ACM. https://www.deepdyve.com/lp/association-for-computing-machinery/ learning-analytics-in-practice-the-effects-of-adaptive-educational-btgDVxVWJb

Molenaar, I., Knoop-van Campen, C. y Hasselman, F. (2017). Los efectos de una tecnología basada en el análisis del aprendizaje en el desarrollo de las habilidades aritméticas de los estudiantes. LAK '17 (pp. 578-579). ACM. https://www.academia.edu/61773104/The_effects_of_a_learning_analytics_empow-ered_technology_on_students_arithmetic_skill_development

Molina, E., Cobo, C., Pineda, J. y Rovner, H. (2024). La revolución de la IA en la educación: lo que hay que saber. En *Innovaciones digitales en la educación.* Banco Mundial.

OCDE. (2021). *Perspectivas de la OCDE sobre la educación digital 2021: Ampliando las fronteras con la inteligencia artificial, el blockchain y los robots.* Publicaciones de la OCDE. https://doi.org/10.1787/589b283f-en

Pane, J. F., Griffin, B. A., McCaffrey, D. F. y Karam, R. (2014). Eficacia de Cognitive Tutor Algebra I a gran escala. *Evaluación educativa y análisis de políticas, 36*(2), 127-144. https://www. jstor.org/stable/43773458

Portela, C., et al. (2025). La IA en la educación sin conexión favorece la equidad entre las zonas rurales y urbanas de Brasil. En *Actas de la 13.ª conferencia internacional sobre tecnologías de la información y la comunicación y desarrollo (ICTD '24)* (pp. 143-154). https://doi.org/10.1145/3700794.3700810

Ritter, S., Anderson, J. R., Koedinger, K. R. y Corbett, A. T. (2007). Tutor cognitivo: investigación aplicada en la enseñanza de las matemáticas. *Psychonomic Bulletin & Review, 14*(2), 249-255. https:// link.springer.com/article/10.3758/BF03194060

Rivas, A. (2025). La llegada de la IA a la educación en América Latina: en construcción. ProFuturo–OEI. https://oei.int/wp-content/uploads/2025/06/en-final-oei-profuturo-the-arrival-of-ai-in-education-in-latin-america-under-constructionindd.pdf

Santos, S. M. A. V., Da Silva, C. G., De Carvalho, I. E., De Castilho, L. P., Das Neves Meroto, M. B., Tavares, P. R., Pires, R. D. R., & Moniz, S. S. D. O. R. (2024). El arte de la personalización de la educación: la inteligencia artificial en las etapas de la educación especial. *Contribuciones a las ciencias sociales , 17*(2), 1-14. https://doi.org/10.55905/revconv.17n.2-008

Svoboda, P. (2024). Competencias digitales e inteligencia artificial para la educación: transformación del sistema educativo. *Avances internacionales en investigación económica, 30*, 52-68. https://doi.org/10.1007/s11294-024-09896-z

Tambat, P. (2024). Aprovechar la inteligencia artificial para transformar la educación secundaria en la India: innovaciones, retos y orientaciones futuras. *Revista internacional de investigación multidisciplinar sobre la educación ( ), 6*(6), 22-35. https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i06.30145

Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N. y Gura, D. (2022). La inteligencia artificial en la educación: AIEd para itinerarios de aprendizaje personalizados. *Revista electrónica de e-Learning, 20*(5), 676-692. https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597

Vincent-Lancrin, S., y Vlies, R. V. D. (2020). *Inteligencia artificial (IA) fiable en la educación.* Documentos de trabajo sobre educación de la OCDE 221, pp. 1-31. https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en

Weber, A. (2020). Cuestiones éticas en el uso de la inteligencia artificial en la educación. En *INTED2020 pro ceedings* (pp. 7558-7566). IATED. https://doi.org/10.21125/inted.2020.1262

Zafari, M., Safari Bazargani, J., Sadeghi-Niaraki, A. y Choi, S.-M. (2022). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación primaria y secundaria: una revisión bibliográfica sistemática. *IEEE Access, 10,* 78214-78236. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3179356

Acceso abierto Este capítulo está licenciado bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), que permite cualquier uso no comercial, intercambio, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre que se cite adecuadamente al autor o autores originales y la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se ha modificado el material licenciado. Esta licencia no le da permiso para compartir material adaptado derivado de este capítulo o de partes del mismo.

Las imágenes u otro material de terceros que aparece en este capítulo están incluidos en la licencia Creative Commons del capítulo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito del material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del capítulo y el uso que usted pretende darle no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener el permiso directamente del titular de los derechos de autor.

Capítulo 4
IA y plan de estudios

4.1 Introducción

Desde su pupitre de madera en un bullicioso aula de Multan, en el Punjab (Pakistán), Saad intenta seguir la clase. Su profesora está explicando un concepto matemático en la pizarra, con voz amable pero hablando demasiado rápido. Saad echa un vistazo al libro de texto, lleno de problemas que parecen estar escritos en otro idioma. Ve a otros compañeros asintiendo con la cabeza y levantando la mano para dar respuestas, mientras él sigue atascado en el primer paso. Una sensación de pánico se mezcla con la vergüenza; intenta ocultar su página en blanco, con la esperanza de que su profesora no le pregunte.

Unas filas más adelante, su amiga Fátima garabatea en su cuaderno, ya que ha terminado su trabajo y está aburrida. Para ella, la lección es demasiado lenta, una repetición de lo que ya entiende. Tanto Saad como Fátima están en la misma clase, siguiendo el mismo plan de estudios, pero parece que estuvieran en mundos diferentes. El plan de estudios, que se supone que es un camino por el que todos deben transitar, se siente más como una cuerda floja para Saad, imposible de equilibrar, y una barricada para Fátima, que la frena.

Esta es la realidad cotidiana de millones de estudiantes. Se sientan en aulas donde un único plan de estudios, válido para todos, que prima la amplitud sobre la profundidad, debe servir de alguna manera a un mosaico vibrante de estudiantes con necesidades e intereses muy diferentes. A pesar de los esfuerzos de su profesora por adaptar sus lecciones, el gran número de estudiantes, el tiempo limitado, la amplitud de los contenidos y la falta de recursos hacen que satisfacer las necesidades de cada niño sea una tarea hercúlea. Para muchos como Saad, este desajuste provoca frustración y una sensación de abandono; para otros, como Fátima, genera desmotivación. El plan de estudios, que pretende ser un gran igualador, a menudo se convierte en un motor de desigualdad, recompensando a aquellos con bases sólidas o un apoyo significativo fuera de la escuela.

El dilema de estos estudiantes y profesores es el tema central de este capítulo, en el que exploramos una de las estructuras más fundamentales de cualquier sistema educativo: el plan de estudios que guía lo que los niños deben aprender y cuándo

deben hacerlo. Examinaremos por qué este código a menudo no se adapta al nivel de los estudiantes y nos preguntaremos cómo la inteligencia artificial puede ya se está aplicando en un intento por abordar estos retos, donde resulta prometedor y donde se ha quedado corto a la hora de crear un proceso de aprendizaje más personalizado, equitativo y eficaz para todos.

Como se explica en el capítulo 1 de este libro, pensar de manera sistémica sobre la educación nos obliga a ver no solo los componentes individuales de un sistema educativo —estudiantes, docentes, escuelas, políticas— sino también la red de interacciones que los une. Una de las estructuras fundamentales que sustentan este sistema es el currículo, la progresión estructurada de objetivos y actividades de aprendizaje que guía a los docentes en su labor de apoyar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. Las interacciones entre el plan de estudios y otros componentes del sistema educativo, como la evaluación, la capacidad de los docentes o los recursos didácticos, son fundamentales para ofrecer oportunidades de aprendizaje eficaces.

Podemos pensar en el plan de estudios como una estructura con múltiples capas. La UNESCO (2023) lo caracteriza como el «ADN del sistema educativo», un código de instrucción fundamental y un instrumento para la calidad educativa. Cuando este código es defectuoso, fragmentado o no está alineado con otros componentes del sistema, como la capacidad de los docentes, los recursos didácticos o la evaluación, se produce una brecha entre lo que se pretende, lo que se implementa y lo que se logra en términos de resultados de los estudiantes. Estas brechas definen tres capas del plan de estudios: el plan de estudios previsto, el implementado y el logrado, una distinción útil formulada en los estudios transnacionales de la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo, en particular en TIMMS (Mullis y Martin, 2013). Cada nivel es una condición habilitadora para el siguiente, pero no lo determina. Es decir, el currículo previsto hace posible el currículo implementado, pero se necesita algo más que intenciones para una implementación eficaz. El currículo implementado, a su vez, hace posible el currículo logrado, pero no lo determina, ya que la enseñanza de los docentes es lo que más influye en lo que aprenden los estudiantes. Estos niveles se analizan con más detalle a continuación.

- **Plan de estudios previsto:** los objetivos, metas y contenidos formales prescritos por las autoridades educativas. Existe una gran variación en todo el mundo en cuanto al grado de especificidad del plan de estudios previsto. En algunos sistemas, el plan de estudios previsto abarca los objetivos de aprendizaje, en forma de estándares, para la totalidad del sistema educativo y para cada nivel y materia, dejando el desarrollo de un alcance y una secuencia específicos de actividades en manos de los docentes. En otros sistemas, el plan de estudios previsto incluye el alcance y la secuencia, a veces de forma muy prescriptiva, definiendo no solo los contenidos específicos que se espera que los docentes cubran en cada momento del año académico, sino también cómo deben cubrirlos y cómo deben evaluarse a los estudiantes.
- **Plan de estudios implementado:** lo que realmente ocurre en el aula, moldeado por las interpretaciones de los profesores, las decisiones pedagógicas, los recursos disponibles y las actividades de aprendizaje específicas que se llevan a cabo.

- **Currículo alcanzado:** los resultados de aprendizaje tangibles, las habilidades y las competencias demostradas por los estudiantes como resultado de sus experiencias educativas.

4.1.1 Retos del plan de estudios

Exploraremos tres áreas clave discutidas en el capítulo introductorio sobre el plan de estudios y la IA: en primer lugar, qué conjunto de competencias, como la alfabetización en IA y el pensamiento crítico, deben desarrollarse dentro del plan de estudios. En segundo lugar, si las herramientas basadas en la IA pueden apoyar la implementación del plan de estudios en las alfabetizaciones básicas en lugar de socavarlas. En tercer lugar, si la IA puede apoyar el desarrollo de un conjunto ampliado de habilidades y conocimientos, lo que algunos denominan «habilidades del siglo XXI». A medida que examinemos estos retos y cuestiones clave, volveremos a las tensiones fundamentales discutidas en capítulos anteriores. ¿Cómo puede un currículo diseñado para la educación masiva lidiar con la gran heterogeneidad de los estudiantes que exploramos en el capítulo 3? ¿Cómo puede seguir siendo relevante ante la crisis mundial del aprendizaje en lo que respecta a las competencias básicas, mientras que las demandas del siglo XXI evolucionan rápidamente, como se detalla en el capítulo 2? ¿Y cómo se puede implementar la IA no solo para mejorar la eficiencia de las actividades existentes, como el desarrollo de planes de estudios estandarizados mediante la sustitución, sino también para transformar lo que hacemos con el fin de alinear el plan de estudios con la pedagogía, la evaluación y las diversas necesidades de los estudiantes, mejorando así los resultados? Comenzamos con un debate sobre cuál es la realidad actual en muchas aulas del Sur Global.

4.1.1.1 Plan de estudios basado en el conocimiento, habilidades fundamentales y habilidades transferibles

Los planes de estudios de primaria y secundaria de numerosos países del Sur Global son frecuentemente criticados por su falta de relevancia para el contexto local, por ser excesivamente teóricos y por estar sobrecargados de contenidos que priorizan la memorización mecánica por encima del desarrollo de las competencias esenciales para el siglo XXI (UNESCO, 2017). El énfasis tradicional en la cobertura de contenidos amplios, a menudo a expensas de una comprensión conceptual profunda, dificulta el desarrollo de las habilidades transferibles necesarias para el aprendizaje permanente y la adaptabilidad. A menudo existe una presión política y social para ofrecer un plan de estudios completo, que incluya una amplia gama de materias y temas contemporáneos. Un plan de estudios sobrecargado y demasiado ambicioso, centrado en la transmisión de conocimientos, plantea dos retos. El primero es que crea exigencias cognitivas que superan la zona de desarrollo próximo de la mayoría de los estudiantes, lo que hace que estos no logren dominar las habilidades fundamentales. El segundo es que el énfasis en la transmisión de contenidos excesivos impide el desarrollo de habilidades transferibles.

La presión por incluir demasiados contenidos en el plan de estudios suele dar lugar a un plan de estudios que, aunque en teoría parece sólido y ambicioso, sistemáticamente suspende a una gran parte de los estudiantes al avanzar demasiado rápido y dejar atrás a muchos de ellos (Linden, 2017). El gran número de estudiantes que pasan varios años en la escuela y, sin embargo, no logran leer al nivel más básico, es lo que las agencias de desarrollo han denominado la «crisis mundial del aprendizaje» o «pobreza de aprendizaje», que se analiza en el capítulo 2.

Este reto se ve agravado por el hecho de que, a medida que aumentan las exigencias de participación social y económica, los estudiantes también necesitan habilidades transferibles. Estas habilidades transferibles, fundamentales para desenvolverse en un mundo cada vez más complejo, incluyen el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la comunicación y la colaboración, que preparan para la universidad, la carrera profesional y la comunidad, tal y como se describe en marcos como el Learning Compass 2030 de la OCDE (OCDE, 2015) (Consejo Nacional de Investigación, 2012). El apoyo al desarrollo de esta amplia gama de competencias es el objetivo de las ambiciosas iniciativas de reforma de los planes de estudios nacionales en numerosos países (Reimers y Chung, 2016; Reimers, 2020). Un error común es considerar que el desarrollo de las competencias básicas y las transferibles son opuestos. Este error proviene de la idea de que las limitaciones de los recursos educativos — tiempo lectivo, capacidad de los docentes, recursos, enfoque de la evaluación— obligan a dar prioridad a uno de estos objetivos sobre el otro. Por ejemplo, si consideramos que el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico o de colaboración requiere tiempo específico en el plan de estudios, ese tiempo entra necesariamente en competencia con el tiempo dedicado a la enseñanza de las habilidades básicas de lectura, escritura y matemáticas. Por lo tanto, el reto consiste en trascender esta mentalidad de escasez educativa y sustituirla por otra que considere el desarrollo de habilidades fundamentales y transferibles como una misma cosa. Por ejemplo, las habilidades de pensamiento crítico y colaboración no se desarrollan en una asignatura específica dedicada a ello, sino en todo el plan de estudios, incluyendo la forma en que los estudiantes aprenden las habilidades básicas de lectura, escritura y matemáticas. Es evidente que la capacidad de ver las habilidades básicas y transferibles como «ambas cosas» en lugar de «una u otra» aún no está muy extendida, y este es un ámbito en el que las aplicaciones de la IA podrían ayudar a pasar de una mentalidad de escasez en el pensamiento sobre los usos del plan de estudios a una de abundancia.

4.1.1.2 Retos en la coherencia vertical y horizontal del currículo

La coherencia curricular abarca dos dimensiones clave.

1. Coherencia vertical: la secuencia lógica de contenidos, habilidades y conceptos a lo largo de los diferentes niveles educativos, garantizando que el aprendizaje se estructure en una progresión lógica que permita avances acumulativos.
2. Coherencia horizontal: la interconexión e integración de conceptos y habilidades en diferentes áreas temáticas dentro del mismo nivel de grado.

Una coherencia eficaz en ambas dimensiones permite a los estudiantes aprovechar los conocimientos previos, establecer conexiones significativas entre diferentes áreas de aprendizaje, reducir la sobrecarga cognitiva mediante el refuerzo de ideas clave en múltiples contextos y, en última instancia, desarrollar una comprensión más holística del material (Schmidt y Prawat, 2006).

Si bien se puede intentar lograr la coherencia vertical dentro de materias específicas, es decir, la coherencia de lo que se enseña en todo el plan de estudios del mismo grado, esta puede verse socavada por factores tales como el incumplimiento de los objetivos previstos en el plan de estudios en varios grados, las altas tasas de absentismo de profesores y estudiantes, la reducción del tiempo lectivo, la repetición de estudiantes y la falta de puntos de referencia estandarizados para el aprendizaje. La coherencia horizontal, es decir, la coherencia dentro de las materias entre los distintos cursos, suele ser aún más difícil de alcanzar, ya que la evaluación del profesorado y las evaluaciones sumativas entran en conflicto con otras partes del sistema, como los materiales curriculares o el desarrollo profesional, en los que el conocimiento se trata como un conjunto de datos inconexos (RAND, 2021). Esto suele dar lugar a un plan de estudios que está organizada en compartimentos estancos estrictamente delimitados por materias. Si bien esta estructura puede preparar a los estudiantes para los exámenes específicos de cada materia, también puede limitar su capacidad para establecer conexiones interdisciplinarias, aplicar conocimientos en diferentes ámbitos y desarrollar el tipo de pensamiento integrado que es crucial para abordar problemas complejos del mundo real y desarrollar una comprensión más transferible.

4.1.1.3 Abordar la heterogeneidad de los estudiantes

En el capítulo 2 vimos cómo la crisis mundial del aprendizaje se caracteriza por el hecho de que millones de niños, a pesar de estar escolarizados, no dominan las competencias básicas. Un factor clave que contribuye a esta crisis es el fenómeno de los planes de estudios excesivamente ambiciosos. Las presiones políticas y sociales suelen dar lugar a planes de estudios muy por encima del nivel real de aprendizaje de la mayoría de los estudiantes. Esto crea una paradoja: un plan de estudios que parece impresionante sobre el papel, pero que sistemáticamente falla a la mayoría de los estudiantes, que se quedan atrás desde el principio y nunca logran ponerse al día. Esto está directamente relacionado con el reto de la heterogeneidad de los estudiantes examinado en el capítulo 3: un plan de estudios único y de ritmo rápido no puede servir en un aula en la que los niveles de aprendizaje abarcan varios cursos. En lugar de ser un igualador, se convierte en un potente motor de desigualdad.

Este desajuste fundamental entre un plan de estudios uniforme y la realidad de la extrema heterogeneidad de los estudiantes es uno de los principales factores que impulsan la desigualdad en el aprendizaje en el Sur Global. Esta inmensa variación en el nivel de preparación significa que un plan de estudios estandarizado y único para todos, impartido a través de la enseñanza a toda la clase, inevitablemente no se ajustará a las necesidades de un gran número de estudiantes. Los que van por delante pueden aburrirse y desmotivarse, mientras que los que van por detrás luchan por

mantenerse al día, se quedan aún más atrás y pueden abandonar los estudios. Como señalan Beatty y Pritchett (2012), cuando los planes de estudios son demasiado ambiciosos en relación con los niveles reales de aprendizaje de los estudiantes, muchos niños dejan de aprender de facto, aunque sigan asistiendo a la escuela, porque la enseñanza está muy por encima de su nivel de comprensión actual.

4.1.1.4 Desajuste entre el plan de estudios, la pedagogía y las prácticas de evaluación

Según el pensamiento sistémico, para que un sistema educativo funcione de manera eficaz, debe existir una fuerte alineación entre el plan de estudios (lo que se espera que aprendan los estudiantes, el «qué»), la pedagogía (cómo facilitan los profesores ese aprendizaje, el «cómo») y la evaluación (cómo se mide y evalúa el aprendizaje de los estudiantes, el «qué tan bien») (Hwa et al., 2020). Las investigaciones indican que cuando los profesores utilizan materiales curriculares que están bien alineados con los estándares y las mejores prácticas pedagógicas, es más probable que involucren a los estudiantes en actividades de pensamiento de orden superior y de aprendizaje deseadas (EdReports, 2021). Cuando estos componentes críticos no están alineados, los estudiantes reciben señales contradictorias sobre lo que es importante, los profesores tienen dificultades para tomar decisiones pedagógicas informadas y resulta extremadamente difícil medir con precisión el progreso del aprendizaje o mejorar la eficacia de la enseñanza.

Un caso frecuente de incoherencia en muchos contextos del Sur Global es la relación entre los objetivos curriculares y las prácticas de evaluación. Incluso cuando se reforman los planes de estudio para promover el aprendizaje basado en competencias, el pensamiento crítico o las pedagogías centradas en el estudiante, los sistemas de evaluación —en particular los exámenes nacionales de alto nivel— suelen seguir dando prioridad a la memorización de conocimientos fácticos mediante formatos de evaluación tradicionales (UNESCO, 2017). La naturaleza de los exámenes dicta la pedagogía en el aula y el plan de estudios implementado, independientemente de la intención oficial del plan de estudios. Los docentes pueden «enseñar para el examen», lo que se ha argumentado que no es un problema si las evaluaciones realmente miden los resultados deseados, aunque esto puede obstaculizar los objetivos curriculares más amplios o los enfoques pedagógicos más innovadores (UNESCO, 2017).

4.1.2 Reformas que abordan el reto de la falta de alineación entre el plan de estudios y el contexto

Durante décadas, las reformas han tratado de abordar los retos mencionados anteriormente, incluyendo llamamientos a pedagogías más centradas en el estudiante, alejándose de la memorización mecánica hacia un aprendizaje activo y participativo (Schweisfurth, 2013). También se han promovido ampliamente los enfoques basados en las competencias, que se centran en lo que los estudiantes pueden hacer con

sus conocimientos. El fortalecimiento del aprendizaje básico ha sido un objetivo permanente, junto con los esfuerzos por hacer que los planes de estudio sean más pertinentes a nivel local y sensibles a las diferencias culturales. Las reformas también han tratado a menudo de mejorar las prácticas de evaluación para medir mejor una gama más amplia de resultados de aprendizaje y proporcionar una retroalimentación más significativa. La enseñanza diferenciada, que implica modificar el contenido del plan de estudios, los procesos de enseñanza, los productos de aprendizaje (cómo demuestran los estudiantes su comprensión) y el entorno de aprendizaje para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, es un principio ampliamente defendido, por ejemplo, a través del Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL). A pesar de estos esfuerzos bienintencionados, muchas reformas ambiciosas han tenido dificultades para lograr un impacto sostenible debido a los retos sistémicos y a la falta de coherencia de los sistemas, lo que tal vez refleje una escasa voluntad política, la falta de recursos o una capacidad limitada de recopilación de datos y de aplicación, junto con una amplia gama de otros factores que dependen del contexto.

Como se ha mencionado, el plan de estudios previsto en muchos países del Sur Global suele estar desconectado de la realidad sobre el terreno, reflejando las aspiraciones nacionales y las tendencias educativas mundiales. Sin embargo, su traducción a la práctica está muy condicionada por una serie de factores. El énfasis excesivo en la revisión del documento formal del plan de estudios, sin abordar los factores que determinan su interpretación y aplicación en los distintos entornos escolares, es una de las principales razones del éxito limitado de numerosas reformas curriculares.

Estos factores incluyen los procesos de interpretación del plan de estudios, la adopción por parte de los docentes y las realidades contextuales de las escuelas. Estos son tan importantes como el propio documento del plan de estudios. La capacidad de los docentes (incluido el conocimiento de los contenidos que dominan, así como sus habilidades pedagógicas para enseñar dichos contenidos) y la formación para implementar el nuevo plan de estudios, la disponibilidad y la calidad de los recursos de aprendizaje, como la escasez de materiales didácticos o los libros de texto obsoletos o desfasados, las condiciones físicas y pedagógicas de las aulas, incluido el tamaño excesivo de las clases, la influencia de las presiones de la evaluación (en particular los exámenes de alto nivel), el apoyo disponible para que los docentes adquieran los conocimientos necesarios para impartir el plan de estudios, las exigencias que se imponen a los docentes y el tiempo que estos dedican a la enseñanza, la preparación de los estudiantes para el plan de estudios previsto y el contexto sociocultural de la escuela y la comunidad deben tenerse en cuenta (Asebiomo, 2015; Chirwa et al., 2022; Gurung et al., 2019; Ngwenya, 2020). Un patrón recurrente es el de elaborar planes de estudios sin proporcionar a los docentes el apoyo necesario para desarrollar los conocimientos y las competencias pedagógicas que les permitan aplicarlos, como ocurrió con la implantación de la educación basada en resultados en Sudáfrica en la década de 1990 (Jansen, 1998) y, más recientemente, en las reformas curriculares de Kenia (Fomiškina et al., 2021) y Zimbabue (Gory et al., 2021).

Centrarse en el plan de estudios previsto sin abordar el ecosistema que apoya, o socava, su implementación es una de las razones principales por las que tantas reformas

han fracasado. Por lo tanto, las reformas curriculares deben adoptar una perspectiva sistémica, centrándose no solo en el documento del plan de estudios previsto, sino en todo el entorno propicio para su implementación efectiva.

4.2 La IA y el plan de estudios

Entonces, ¿cómo se podría utilizar la IA para abordar estos retos tan arraigados? La tecnología, incluida la IA, no debe considerarse una solución milagrosa, aislada o una mera adición a las materias, sino más bien un elemento más del complejo entramado que supone la transformación del plan de estudios. Para integrar con éxito la IA es necesario replantearse qué se considera un aprendizaje significativo en sociedades que cambian rápidamente.

Debemos ser cautelosos con las estrategias curriculares excesivamente limitadas o desequilibradas que puedan dar prioridad a las competencias digitales y la transmisión de contenidos en detrimento de las competencias básicas, las habilidades socioemocionales, la ética y la ciudadanía. Por el contrario, el plan de estudios debe seguir siendo holístico, abarcando las artes y las humanidades junto con la ciencia y la tecnología, y poniendo en primer plano valores como la equidad, la empatía, el pensamiento crítico y la ciudadanía global. Especialmente en el Sur Global, las reformas deben garantizar que la innovación curricular impulsada por la IA no agrave las desigualdades debido a la infraestructura limitada, las barreras lingüísticas o el desajuste con las tradiciones y realidades locales (UNESCO, 2023). Cualquier reforma curricular basada en la tecnología requiere una adaptación, revisión y reajuste continuos para garantizar la coherencia entre las políticas previstas, la implementación en el aula y los resultados obtenidos por los estudiantes. Esto subraya la importancia del desarrollo profesional continuo de los docentes, la voz de los estudiantes y los sistemas de retroalimentación sólidos dentro de las iniciativas de cambio curricular, de modo que las tecnologías emergentes y con mantener su relevancia y beneficios para todos los estudiantes (UNESCO, 2023).

4.2.1 Enseñar sobre la IA: desarrollar la alfabetización en IA en el plan de estudios

A medida que las naciones reconocen la importancia de preparar a los estudiantes para un mundo impulsado por la IA, un reto clave es determinar qué y cómo enseñar sobre la IA. La UNESCO clasifica de manera general el contenido del plan de estudios de IA en nueve áreas temáticas, que incluyen algoritmos, alfabetización de datos, resolución de problemas, ética, implicaciones sociales y la aplicación, comprensión y desarrollo de las tecnologías de IA (UNESCO, 2022). Estas preocupaciones temáticas se reflejan en los diversos enfoques que están adoptando los países para promover la alfabetización en IA. Estos enfoques pueden clasificarse en dos temas principales: planes de estudios nacionales obligatorios y exhaustivos, iniciativas programáticas más flexibles.

Qué se está haciendo: enfoques para la alfabetización en IA Tema 1: Planes de estudios nacionales integrales y obligatorios

Algunos países están aplicando un enfoque sistémico y descendente, imponiendo la enseñanza de la IA en todos los niveles educativos para garantizar un acceso universal y estandarizado a todos los estudiantes. Esta estrategia tiene por objeto integrar la alfabetización en IA como componente básico de la educación nacional, señalando su importancia para el futuro desarrollo económico y social.

- **Evidencia de China:** En un intento por asegurar el liderazgo mundial en IA, el Ministerio de Educación de China (2024) ha impuesto un plan de estudios de IA integral, escalonado y en espiral para la educación primaria y secundaria, que se implementará a nivel nacional en septiembre de 2025. El plan de estudios está diseñado para adaptarse a cada edad, centrándose en despertar el interés en la enseñanza primaria, desarrollar la comprensión técnica en la enseñanza secundaria y pasar al pensamiento sistémico y la innovación en la enseñanza secundaria superior. Las competencias básicas incluyen conocimientos de IA, pensamiento crítico, colaboración entre humanos e IA y responsabilidad social. La implementación implica la transición de programas piloto localizados a la adopción a nivel nacional, con la enseñanza de la IA impartida como asignatura independiente o integrada en cursos como ciencias y tecnología de la información.
- **Evidencia de los Emiratos Árabes Unidos (EAU):** Los EAU también han adoptado un enfoque sistémico y han anunciado la integración de la IA como asignatura oficial desde el jardín de infancia hasta el 12.º grado, a partir del año académico 2025-2026. Los objetivos principales son dotar a los estudiantes de conocimientos prácticos sobre IA, fomentar la ética tecnológica y capacitarlos para crear soluciones relevantes a nivel local. El plan de estudios incluye unidades adaptadas a distintos grupos de edad, que van desde el descubrimiento basado en el juego en el jardín de infancia hasta escenarios avanzados de aplicación en el mundo real y la ingeniería rápida en el ciclo superior. Los profesores designados impartirán el contenido dentro de las asignaturas de Informática, Diseño Creativo e Innovación, con el apoyo de materiales completos del Ministerio de Educación y sus socios.

Tema 2: Marcos flexibles e iniciativas programáticas

A diferencia de los planes de estudios nacionales obligatorios, otros países están adoptando enfoques más flexibles, a menudo de abajo hacia arriba. Estas estrategias pueden implicar el desarrollo de marcos pedagógicos, la puesta en marcha de programas específicos o la ejecución de iniciativas piloto que permitan una mayor adaptación y experimentación a nivel local antes de ampliar su alcance.

- **Evidencia de Uruguay:** El Plan Ceibal de Uruguay ha desarrollado un marco pedagógico para guiar la integración de la educación en IA, basándose en su programa establecido de pensamiento computacional. En lugar de un plan de estudios rígido, el marco se estructura en torno a preguntas clave (¿Qué es la IA? ¿Cómo funciona? ¿Qué puede hacer?) y cinco dimensiones fundamentales, entre

las que se incluyen el aprendizaje automático, la resolución computacional de problemas y el impacto ético y social de la IA. Este enfoque hace hincapié en el fomento del pensamiento crítico, la creatividad y la comprensión de las implicaciones sociales de la IA (Arakelian et al., 2025; Ceibal, 2025).

- **Evidencia de la India:** El enfoque de la India incluye iniciativas a nivel nacional y estatal, siendo un ejemplo clave el programa YUVAi para estudiantes de los grados 8 a 12. Este programa se centra en fomentar las habilidades en IA a través del aprendizaje basado en proyectos centrados en temas del mundo real, como la IA en la agricultura, la sanidad y la educación. Este modelo capacita a los estudiantes para que se conviertan en diseñadores y usuarios de IA centrados en el ser humano, aplicando sus conocimientos para resolver problemas tangibles.
- **Evidencia de Estonia:** Estonia ha puesto en marcha la Iniciativa AI Leap, un programa nacional que comenzará con una fase piloto en septiembre de 2025. La iniciativa tiene como objetivo mejorar el aprendizaje personalizado y la gestión educativa proporcionando a 20 000 estudiantes y 3000 profesores acceso a aplicaciones de aprendizaje basadas en IA. Este enfoque piloto permite realizar pruebas y ajustes antes de una posible implantación más amplia, centrándose inicialmente en la aplicación práctica de herramientas de IA en el aula, en lugar de en un plan de estudios independiente sobre IA.

4.2.2 Mejorar la enseñanza con IA: abordar los retos del plan de estudios a través de la impartición y el diseño

Qué podría hacer la IA: posibles funciones en la transformación del plan de estudios

Más allá de la enseñanza sobre la IA, existe un inmenso potencial para utilizarla como herramienta para abordar los profundos retos curriculares mencionados anteriormente. La IA podría ser no solo una materia de estudio, sino también una herramienta para apoyar el diseño curricular y un motor para la impartición personalizada.

- **La IA como socio en el diseño y el contenido de los planes de estudios:** ante los retos que plantean los planes de estudios sobrecargados, desajustados e irrelevantes, la IA puede actuar como socio en el diseño. Las herramientas de IA podrían ayudar a los ministerios y al profesorado a adaptar los planes de estudios identificando y omitiendo contenidos no esenciales, generando materiales complementarios adaptados a los contextos y lenguas locales, y revisando los contenidos existentes para ajustarlos mejor a los niveles de aprendizaje de los estudiantes. Esto aborda directamente la falta de relevancia local.
- **La IA como motor del aprendizaje personalizado:** para hacer frente a la extrema heterogeneidad de los estudiantes, las plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en la IA pueden ofrecer itinerarios de aprendizaje personalizados. Al ir más allá del modelo único para todos, estos sistemas pueden proporcionar un apoyo escalonado y adecuado al desarrollo a gran escala, lo que permite a los

estudiantes progresar a su propio ritmo y recibir ayuda específica donde más la necesitan.
- **La IA como centro de inteligencia a nivel de sistema:** para salvar la brecha entre el plan de estudios previsto, implementado y alcanzado, la IA ofrece el potencial de realizar análisis a nivel de sistema. Mediante la agregación y el análisis éticos de los datos sobre el rendimiento de los estudiantes, los «centros de inteligencia» impulsados por la IA podrían identificar las deficiencias sistémicas en el aprendizaje, crear bucles de retroalimentación para los ministerios e informar sobre la mejora continua y basada en datos del plan de estudios.

Qué está haciendo la IA: aplicaciones temáticas en la práctica
Aunque aún no se ha alcanzado todo el potencial transformador de la IA, en el Sur Global ya se están aplicando iniciativas que utilizan la IA en estas áreas temáticas, lo que demuestra su utilidad práctica en el diseño de planes de estudios, la generación de contenidos, la personalización y la accesibilidad.

Tema 1: Diseño curricular y generación de materiales impulsados por la IA
Una carga significativa para los educadores es el tiempo que requieren la planificación de las clases y la creación de materiales atractivos y culturalmente relevantes. Están surgiendo herramientas de IA para automatizar y mejorar este proceso, lo que ayuda a superar la escasez de recursos y a mejorar la calidad del plan de estudios implementado.

- **Evidencia en la planificación de lecciones y la creación de contenidos:** En Brasil, la herramienta «Planes de lecciones impulsados por IA» de Nova Escola, accesible a través de WhatsApp, permite a los profesores generar planes de lecciones personalizados interactuando con un chatbot de IA, lo que reduce significativamente su carga de trabajo. Los primeros resultados muestran que más de 15 000 usuarios han creado más de 63 000 planes de lecciones. De manera similar, un programa piloto apoyado por el Banco Mundial en Perú capacita a los docentes para utilizar Microsoft Copilot con el fin de generar actividades y planes de lecciones personalizados en segundos, una tarea que antes llevaba días. Esta tendencia también se observa en educadores individuales de todo el mundo que utilizan herramientas de IA de uso general, como ChatGPT, para crear hojas de trabajo, cuestionarios y otros materiales diferenciados (Microsoft, 2025).
- **Evidencia en el desarrollo de recursos localizados y culturalmente relevantes:** El proyecto GPE KIX STEPS utilizó la IA para ayudar a redactar libros de texto de ciencias de alta calidad y culturalmente relevantes para escuelas primarias en Benín, Camerún y la República Democrática del Congo. En Malí, la iniciativa RobotsMali utilizó la IA para producir más de 180 libros infantiles en el idioma local bambara en menos de un año, abordando así la grave escasez de materiales de lectura en la lengua materna. En Corea del Sur, la implantación prevista para 2025 de libros de texto digitales basados en IA en las materias básicas tiene como objetivo proporcionar experiencias de aprendizaje personalizadas y reducir la

dependencia de las clases particulares (Cho, 2025), aunque se ha retrasado parcialmente desde agosto de 2025 debido a la oposición de profesores y padres por la falta de preparación de los docentes, la preocupación por el tiempo excesivo frente a la pantalla y la protección de datos.

Tema 2: IA para la impartición de planes de estudios personalizados y la tutoría
Abordar la gran variación en los niveles de aprendizaje de los estudiantes dentro de una misma clase es un reto fundamental en el Sur Global. Se están implementando plataformas basadas en IA para proporcionar instrucción y apoyo individualizados a una escala que sería imposible con los métodos tradicionales por sí solos.

- **Evidencia en plataformas de aprendizaje adaptativo:** En la India, Mindspark es una herramienta de aprendizaje adaptativo basada en IA para matemáticas e hindi. Crea un itinerario de aprendizaje personalizado para cada niño desglosando los conceptos en micropasos, proporcionando retroalimentación inmediata y adaptando dinámicamente la dificultad de las preguntas en función del rendimiento del estudiante. Del mismo modo, Kolibri, una plataforma diseñada prioritariamente para el uso sin conexión (*offline-first*) y utilizada en más de 220 países, permite a los educadores alinear los Recursos Educativos Abiertos (REA) con los planes de estudio locales y ofrecer itinerarios de aprendizaje personalizados, lo que la hace muy eficaz en entornos con baja conectividad (Learning Equality, s. f.).
- **Evidencia en la tutoría y asistencia impulsadas por la IA:** un programa piloto en el estado de Edo, Nigeria, implementó Microsoft Copilot como tutor virtual para estudiantes de secundaria, lo que dio como resultado avances significativos en el aprendizaje equivalentes a entre 1,5 y 2 años de escolarización típica (Banco Mundial, 2025). El programa fue especialmente beneficioso para las niñas, lo que pone de relieve su potencial para reducir las brechas de género. En Brasil, el asistente inteligente Plu AI, que se está implantando en más de 5000 escuelas, ayuda tanto a los profesores (generando planes de lecciones y actividades) como a los estudiantes, proporcionando resúmenes, generando preguntas y creando planes de estudio (Índice, 2025).

Tema 3: IA para un plan de estudios inclusivo y accesible
La IA también se está utilizando para hacer que el contenido del plan de estudios sea accesible a todos los estudiantes, en particular a aquellos con discapacidades o pertenecientes a minorías lingüísticas, promoviendo así la equidad en la educación.

- **Herramientas de traducción y accesibilidad basadas en pruebas:** Investigadores de la Universidad Maseno de Kenia han desarrollado una herramienta basada en IA que traduce el inglés al lenguaje de signos keniano (KSL), lo que mejora directamente el acceso y la experiencia de los estudiantes sordos al plan de estudios. En Tanzania, hay planes para adaptar Bookbot, un tutor de lectura digital que utiliza el reconocimiento de voz, al idioma kiswahili, haciéndolo accesible a una población más amplia de jóvenes estudiantes. Estas iniciativas ponen de manifiesto el potencial de la IA para romper las barreras que desde hace tiempo dificultan el aprendizaje.

Tabla 4.1 Qué podría hacer la IA

Categoría	Descripción
La IA como plan de estudios diseño y contenido socio	• Actuar como socio de diseño de ministerios y profesores para adaptar los planes de estudio • Generar materiales complementarios adaptados a los contextos y lenguas locales y revisar los contenidos existentes para ajustarlos mejor a los niveles de aprendizaje de los estudiantes • Relacionar los contenidos con las competencias del siglo XXI y sugerir conexiones interdisciplinarias para crear experiencias de aprendizaje más coherentes
La IA como motor para aprendizaje personalizado aprendizaje	• Para abordar la extrema heterogeneidad de los estudiantes, las plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en IA pueden ofrecer itinerarios de aprendizaje personalizados • Proporcionan un apoyo escalonado y adecuado al desarrollo a gran escala, lo que permite a los estudiantes progresar a su propio ritmo y recibir ayuda específica donde más la necesitan.
La IA como a nivel del sistema inteligencia en el sistema	• Los «centros de inteligencia curricular» pueden agregar y analizar de forma ética analizar de forma ética los datos sobre el rendimiento de los estudiantes para identificar las deficiencias sistémicas en el aprendizaje y crear circuitos de retroalimentación para los ministerios • Transformar los datos en un instrumento formativo para la mejora continua y basada en la evidencia del plan de estudios, identificando patrones (conceptos erróneos comunes o distritos con dificultades).

Tabla 4.2 Qué está haciendo la IA

Categoría	Descripción	Ejemplos/evidencia del capítulo
Impulsado por IA currículo diseñar y material generación	Las herramientas de IA se están utilizando para automatizar la planificación de las lecciones y generar materiales relevante o localizado educativos	• Brasil: herramienta de Nova Escola a través de WhatsApp permite a los profesores generar planes de clase personalizados • Perú: un programa piloto del Banco Mundial forma a los profesores en el uso de Microsoft Copilot para generar actividades personalizadas y planificar • Malí: RobotsMali produjo más de 180 libros infantiles en el idioma local bambara • Benín, Camerún y República Democrática del Congo: el proyecto GPE KIX STEPS utilizó la IA para redactar relevantes desde el punto de vista cultural
IA para personalizados plan de estudios y tutoría	Se implementan plataformas de IA para proporcionar una enseñanza individualizada. instrucción, adaptación aprendizaje y tutoría virtual para abordar las variaciones en los niveles de aprendizaje	• India: Mindspark ofrece aprendizaje adaptativo para matemáticas e hindi, personalizando el proceso en función del rendimiento de los estudiantes • Nigeria: un programa piloto en el estado de Edo utilizó Microsoft Copilot como tutor virtual, lo que dio lugar a importantes avances en el aprendizaje • Brasil: El asistente inteligente Plu AI ayuda a los estudiantes con resúmenes y planes de estudio • A nivel mundial: Kolibri ofrece itinerarios de aprendizaje personalizados en entornos sin conexión o con baja conectividad

IA para un contenido inclusivo y accesibles currículo	La IA se utiliza para traducir contenidos y hacer que los currículos sean accesibles para estudiantes con discapacidades o aquellos pertenecientes a minorías lingüísticas	• Kenia: La Universidad de Maseno ha desarrollado una herramienta de IA para traducir del inglés al lenguaje de signos keniano (KSL) para estudiantes sordos Planes • Tanzania: Planes para adaptar Bookbot, un tutor de lectura digital al kiswahili
Enseñanza sobre IA (estrategias de alfabetización)	Los países son aplicación de planes de estudio para enseñar alfabetización en IA, incluyendo desde mandatos nacionales mandatos nacionales hasta flexibles, basados en proyectos piloto.	• Los países están implementando currículos para enseñar alfabetización en IA, que abarcan desde mandatos nacionales integrales hasta marcos de trabajo flexibles basados en programas piloto • EAU: IA integrada como asignatura oficial desde preescolar hasta secundaria • Uruguay: Marco pedagógico basado en el pensamiento computacional y las dimensiones éticas, en lugar de un plan de estudios rígido • India: El programa YUVAi se centra en el aprendizaje basado en proyectos y las habilidades de IA para los cursos 8.º a 12.º.

4.3 Conclusiones

En este capítulo se ha examinado el papel de la IA a la hora de abordar los retos curriculares en el Sur Global. Al analizarlo desde la perspectiva de los temas centrales del libro y basándonos en la perspectiva sistémica articulada en el capítulo 1, se extraen varias conclusiones importantes para los responsables políticos, los profesionales y los desarrolladores de IA.

4.3.1 Principales conclusiones para los responsables de políticas educativas y profesionales de la educación

4.3.1.1 ¿Qué hace y qué no hace la IA dentro del plan de estudios?

1. Desarrollo de la alfabetización en IA:

   El progreso es evidente en el reconocimiento de que los conocimientos sobre IA son esenciales para todos los estudiantes, no solo para los futuros ingenieros o informáticos. Muchos planes de estudios están comenzando a cambiar para incluir conceptos básicos de IA, habilidades digitales y conciencia ética. Sin embargo, el acceso sigue siendo muy desigual, ya que los esfuerzos se concentran en gran medida en un pequeño número de escuelas o sistemas educativos con mejores recursos. En muchos entornos con pocos recursos, la integración de los conocimientos básicos sobre IA compite con la necesidad urgente de abordar

las deficiencias en las habilidades fundamentales, y la aplicación práctica se ve limitada por la falta de formación, recursos y relevancia local.

- **Alfabetización holística en IA:** varios países han desarrollado planes de estudios sobre IA. Una tendencia prometedora es el cambio de una educación puramente técnica en IA hacia una alfabetización más amplia y holística en IA. Como se observa en los marcos que se están desarrollando a nivel mundial, este enfoque hace hincapié, acertadamente, en la ética, el impacto social y el pensamiento crítico, además de las habilidades técnicas. Esto es fundamental para empoderar a los estudiantes como ciudadanos críticos, capaces de cointeligencia con la IA y no solo consumidores pasivos de la misma.
- Integración interdisciplinar: en lugar de crear asignaturas aisladas sobre IA, integrar los conceptos de IA en los planes de estudios existentes parece ser una estrategia más pragmática y escalable. Este método evita sobrecargar el plan de estudios y hace que los conceptos de IA sean más fáciles de entender al demostrar su relevancia en materias familiares como las ciencias sociales y las ciencias.
- Los ejemplos que hemos examinado sugieren la posibilidad de desarrollar itinerarios de IA específicos para cada contexto para diferentes grupos de estudiantes, un itinerario universal que integre a los estudiantes de IA para todos los estudiantes y un itinerario especializado que ofrezca a los estudiantes de secundaria oportunidades para desarrollar habilidades de IA más profundas, como se hace en la India y China.

2. Mejora de las competencias básicas:

   Los contenidos de aprendizaje adaptativo basados en IA y las herramientas inteligentes de apoyo al plan de estudios ofrecen una promesa para abordar las deficiencias en materia de alfabetización y aritmética. Sin embargo, las evidencia revisada sugiere que estas innovaciones a menudo se «añaden» a planes de estudios existentes demasiado ambiciosos o desalineados, en lugar de catalizar una verdadera alineación entre el plan de estudios, la pedagogía y la evaluación, tal y como se prevé en la reforma sistémica. En la práctica, la innovación curricular suele ser incremental, apoyando las competencias básicas de los estudiantes privilegiados, pero con un alcance limitado en contextos marginados o rurales.
3. Mejorar la relevancia de las competencias del siglo XXI:

   Algunas reformas incorporan competencias como la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración, junto con la alfabetización en IA, especialmente en proyectos piloto o instituciones de élite. Sin embargo, al igual que ocurre con las competencias básicas, el éxito es principalmente local o está limitado a proyectos concretos. La mayoría de los planes de estudios siguen estando sobrecargados de contenido y orientados a la evaluación, y el aprendizaje verdaderamente interdisciplinario y rico en competencias que permite la IA sigue siendo poco frecuente a gran escala.

   No hemos identificado aplicaciones que apoyen visiones transformadoras del plan de estudios, como un plan de estudios interdisciplinario o un plan de estudios en el que los estudiantes puedan perseguir diferentes intereses. Sin embargo, hemos identificado lo siguiente.

- Localización de contenidos: Los primeros estudios de casos muestran una tendencia prometedora en el uso de la IA para adaptar y traducir los planes de estudios a los idiomas y contextos locales. Esto aborda directamente el reto de la escasez y la relevancia de los recursos, un problema que existe desde hace mucho tiempo en muchos sistemas educativos del Sur Global.
- Personalización para la heterogeneidad: Las plataformas de aprendizaje adaptativo (como Mindspark y Plu AI) demuestran un claro potencial para abordar el importante reto que supone la heterogeneidad de los estudiantes en una misma clase mediante la personalización de las vías de aprendizaje.

  Una de las conclusiones que se desprende de las pruebas que hemos examinado es la necesidad de ofrecer a los profesores una formación profesional suficiente y adecuada para que puedan apoyar la alfabetización en IA y utilizar aplicaciones de IA. Los profesores deben estar equipados con una pedagogía digital crítica para integrar eficazmente las herramientas de IA, comprender sus implicaciones éticas y utilizar los datos para informar su práctica. De esta revisión se desprenden dos advertencias. Las pruebas de primera mano sobre el impacto a gran escala de las intervenciones de IA siguen siendo muy limitadas, por lo que sabemos muy poco sobre su impacto en los estudiantes a corto o largo plazo. También es evidente que las promesas de las herramientas de IA no pueden cumplirse sin abordar las limitaciones de infraestructura del Sur Global, entre ellas la conectividad limitada, la falta de dispositivos y el suministro eléctrico irregular. Las iniciativas de IA deben diseñarse con la equidad como eje central para evitar que aumenten las desigualdades.

4.3.1.2 Innovación frente a transformación

La aparición de la IA en el diseño de los planes de estudios es un ejemplo de innovación, de mejoras graduales como la personalización del ritmo de aprendizaje o los complementos digitales. Sin embargo, la transformación de todo el sistema, en la que se remodela verdaderamente el plan de estudios para salvar las habilidades fundamentales y las competencias futuras, sigue siendo poco frecuente. Cuando la transformación comienza a producirse (como en los programas piloto que integran la IA, el desarrollo del profesorado y la evaluación auténtica), casi siempre se sustenta en un liderazgo significativo, la coherencia de las políticas y la inversión de recursos.

4.3.1.3 Equidad y planes de estudios

Persiste el riesgo de que se amplíen las diferencias. La mayoría de los ejemplos de innovación curricular con IA son casos urbanos, privados o de países de altos ingresos; la mayoría marginada aún no se ha beneficiado. La digitalización de los planes de estudios, si no se adapta al contexto y no cuenta con el apoyo necesario, puede exacerbar la exclusión, dejando atrás las lenguas locales, las culturas y las diversas necesidades de los estudiantes.

4.3.1.4 Perspectiva sistémica

Un enfoque sistémico revela la interconexión entre el plan de estudios, la enseñanza y la evaluación:

- **Condiciones iniciales:** El impacto de la innovación curricular viene determinado por la capacidad de los docentes, la infraestructura, las prioridades políticas locales y las limitaciones generales del sistema educativo.
- **Efectos interactivos y sinergias:** los mayores beneficios se observan cuando el cambio curricular va acompañado de desarrollo profesional, reforma de la evaluación y participación de la comunidad.
- **Bucles de retroalimentación:** los datos de las herramientas curriculares digitales pueden servir de base para el perfeccionamiento continuo, pero aún no se utilizan de forma sistemática o equitativa para la mejora continua.
- **Papel de los pequeños cambios:** los pequeños cambios en el diseño del plan de estudios, sensibles al contexto, cuando se refuerzan con intervenciones alineadas, pueden catalizar efectos desmesurados, pero el impacto importante y duradero depende de la alineación integral del sistema.

4.3.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA y las partes interesadas en la educación

Los desarrolladores de IA se enfrentan tanto a oportunidades como a responsabilidades:

- **La localización es esencial:** Las herramientas curriculares eficaces basadas en la IA deben reflejar la diversidad de idiomas, contextos culturales y realidades fundamentales del aula, especialmente cuando los materiales impresos siguen siendo predominantes.
- **De la entrega de contenidos al desarrollo de competencias:** los desarrolladores deben pasar de la digitalización de contenidos a la colaboración con los educadores en la creación conjunta de planes de estudios que fomenten el pensamiento crítico, la colaboración, el razonamiento ético y la adaptabilidad.
- **Verdadera transformación:** las herramientas actuales suelen digitalizar los planes de estudios existentes en lugar de replantearse qué, cómo y por qué aprenden los estudiantes. Se requiere un trabajo más profundo y sistémico para que la tecnología se convierta en un catalizador de una auténtica transformación.
- **Lo que falta:** pocas soluciones existentes tienden un puente entre las aulas digitales y físicas, apoyan la adaptación de los planes de estudios impulsada por los profesores o permiten una evaluación formativa y continua de los planes de estudios en todos los niveles del sistema.

El verdadero potencial transformador de la IA no reside solo en optimizar las prácticas actuales, sino en crear capacidades totalmente nuevas para el diseño de planes de estudios y la mejora del sistema.

- **De herramienta de impartición a socio de diseño:** mientras que la IA actual se centra en la impartición de planes de estudios, la próxima frontera es la IA para el diseño de planes de estudios. Los vastos conjuntos de datos recopilados por las plataformas adaptativas sobre el rendimiento, la participación y los conceptos erróneos de los estudiantes son una mina de oro. Estos datos pueden alimentar herramientas de IA que ayuden a los ministerios de educación y a los desarrolladores de planes de estudios a:

  – Analizar los planes de estudios existentes en busca de lagunas y desajustes.
  – Relacionar los contenidos con las habilidades y los estándares de aprendizaje del siglo XXI.
  – Identificar y sugerir conexiones interdisciplinarias, creando experiencias de aprendizaje más coherentes.

- **Creación de «centros de inteligencia curricular» a nivel del sistema:** imaginemos un futuro en el que los datos anonimizados de diversas plataformas educativas de IA se agreguen de forma ética a nivel regional o nacional. Estos «centros de inteligencia curricular» funcionarían como un sistema nervioso para el sector educativo.

  – **Función:** Mediante el uso de análisis basados en IA, estos centros podrían identificar patrones sistémicos en tiempo real, señalando conceptos erróneos comunes, un distrito con dificultades o las vías de aprendizaje más eficaces para materias específicas.
  – **Acción:** Esto crearía un potente ciclo de retroalimentación de datos, proporcionando información útil y basada en pruebas a los desarrolladores de planes de estudios, los editores de libros de texto y las instituciones de formación del profesorado. Transforma los datos de una simple herramienta de supervisión en un instrumento formativo para la mejora continua de todo el sistema, abordando directamente la brecha entre el plan de estudios previsto y el alcanzado.

4.3.3 Cuestiones y preocupaciones éticas

Si bien los beneficios potenciales de la IA en el plan de estudios de primaria y secundaria son significativos, es fundamental reconocer y mitigar los riesgos inherentes, especialmente en el Sur Global.

- **Sobrecarga del plan de estudios:** Existe un peligro real de sobrecargar aún más un plan de estudios de primaria y secundaria ya de por sí saturado al añadir la alfabetización en IA. La integración, en lugar de la adición, debería ser el principio rector.
- **Riesgo de ampliar las brechas existentes:** si las iniciativas curriculares impulsadas por la IA benefician principalmente a las escuelas de educación primaria y secundaria con buenos recursos o a los estudiantes que ya **tienen** acceso digital

y habilidades digitales, podrían exacerbar las desigualdades educativas existentes. Las estrategias de implementación deben dar prioridad a la equidad, garantizando que los estudiantes marginados, las escuelas rurales y las personas con discapacidades no se queden aún más rezagados. La alfabetización básica, la aritmética y el aprendizaje profundo deben seguir siendo prioridades, y la IA debe explorarse como una herramienta para apoyarlas, en lugar de como una distracción.

- **Sesgo y falta de relevancia contextual:** los algoritmos de IA se entrenan con datos, y si estos datos reflejan sesgos sociales existentes, las herramientas de IA pueden perpetuar e incluso amplificar estos sesgos en los contenidos y evaluaciones educativos. Además, las herramientas de IA desarrolladas en un contexto cultural pueden carecer de relevancia o ser inadecuadas en otros. Es esencial garantizar la adaptación local, la diversidad de los conjuntos de datos y la auditoría continua de los sesgos. El hecho de no respetar o incorporar los idiomas y los conocimientos locales puede marginar a los estudiantes, amplificar la homogeneización global y erosionar la relevancia educativa.
- **Privacidad y vigilancia de los datos:** Las herramientas curriculares digitales suelen recopilar datos de los estudiantes, a **veces** sin las garantías ni la transparencia adecuadas.
- **Influencia comercial:** la dependencia excesiva de los elementos curriculares de IA proporcionados por los proveedores **conlleva** el riesgo de sesgar la educación hacia fines comerciales en lugar de sociales o centrados en el estudiante.
- **Equidad y voz:** sin un desarrollo participativo, la reforma curricular impulsada por la IA puede silenciar las voces de los educadores, la comunidad y los estudiantes, lo que socava la legitimidad y la capacidad de **respuesta**.

4.3.4 Cuestiones de investigación emergentes

Es comprensible que, dado el ritmo de desarrollo y aplicación de la IA, gran parte de la evidencia actual se centre en las aportaciones y descripciones de las herramientas de IA, más que en su impacto a largo plazo. El campo necesita explorar urgentemente las siguientes cuestiones de investigación orientadas a los resultados.

Los retos fundamentales que se describen en este libro, como la creación de planes de estudios coherentes vertical y horizontalmente que sean pertinentes y estén alineados con los objetivos nacionales, son problemas de diseño a nivel del sistema. Sin embargo, la mayoría de las aplicaciones actuales de IA son herramientas para su uso en el aula. Aunque son esenciales, estas herramientas son un parche para un problema sistémico. Ayudan a gestionar los síntomas (por ejemplo, las brechas de aprendizaje), pero aún no abordan la causa raíz (por ejemplo, un plan de estudios mal diseñado o desalineado con las necesidades de los estudiantes).

- **Sobre el uso de la IA para mejorar el plan de estudios (enseñar con IA):**
  - ¿Qué impacto tiene en los estudiantes el aprendizaje con plataformas de IA en la consecución de los objetivos previstos del plan de estudios, las habilidades transferibles de orden superior y las habilidades sociales y colaborativas?

¿Qué impacto tiene en la autonomía intelectual? ¿Qué diferencias hay en los posibles beneficios de aprendizaje para los diferentes tipos de estudiantes? Si bien las plataformas adaptativas como Mindspark y los tutores de IA generativos del programa piloto del estado de Edo muestran importantes beneficios de aprendizaje a corto plazo, ¿cuáles son los efectos a largo plazo en los estudiantes? ¿Fomentan estas herramientas el aprendizaje independiente y autorregulado que puede participar en tareas cognitivamente desafiantes, o son meros «asistentes» que aumentan la carga de trabajo de los profesores? los tutores de IA colaborativos del programa piloto del estado de Edo muestran importantes beneficios de aprendizaje a corto plazo, ¿cuáles son los efectos a largo plazo en los estudiantes? ¿Fomentan estas herramientas el aprendizaje independiente y autorregulado de los estudiantes, que pueden realizar tareas cognitivamente desafiantes, o crean una dependencia en la que los estudiantes tienen dificultades sin el andamiaje impulsado por la IA? ¿Cómo afecta el uso prolongado a la motivación, la curiosidad y las habilidades metacognitivas de los estudiantes?

- ¿Cuál es el impacto de las herramientas de IA que apoyan la enseñanza, como las que permiten a los profesores generar planes de lecciones, personalizar la enseñanza o adaptar el contexto a los resultados de los estudiantes? Iniciativas como RobotsMali y el proyecto GPE KIX demuestran que la IA puede producir rápidamente materiales localizados y culturalmente relevantes (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 2025). La siguiente pregunta fundamental es: ¿Cuál es el impacto medible de estos materiales en la alfabetización, la participación y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en comparación con los recursos desarrollados tradicionalmente? ¿Cómo afecta la interacción con contenidos adaptados a la cultura al sentido de identidad de los estudiantes y a su conexión con la educación?
- Si se comprueba su eficacia, ¿cómo se pueden ampliar, adaptar y localizar de manera equitativa las iniciativas curriculares basadas en la IA en los diversos contextos del Sur Global?
- El programa piloto del estado de Edo sugirió que las niñas, que empezaron con desventaja, obtuvieron más beneficios de la tutoría con IA. ¿Es este hallazgo replicable a gran escala y en diferentes materias y contextos culturales? ¿Qué eficacia tienen las actuales herramientas curriculares de IA para los estudiantes con discapacidades (más allá de las herramientas de traducción como la de la Universidad de Maseno), los estudiantes neurodivergentes y los estudiantes de minorías lingüísticas? ¿Estamos reduciendo de forma cuantificable las diferencias de rendimiento o creando inadvertidamente nuevas formas de desigualdad digital?
- ¿Cómo se pueden aprovechar de forma segura y significativa los comentarios de los estudiantes, los profesores y los datos generados por la IA para informar la mejora iterativa del plan de estudios?
- El caso de Nova Escola muestra que los profesores ahorran entre 30 y 60 minutos en la planificación de las clases, pero sigue habiendo una pregunta clave: ¿cómo se reasigna ese tiempo ahorrado? ¿Se traduce sistemáticamente en

actividades de mayor valor, como comentarios personalizados a los estudiantes, instrucción en grupos reducidos y una reflexión pedagógica más profunda, o se absorbe en otras tareas administrativas? ¿Cuál es el efecto demostrable en la calidad del plan de estudios implementado?
  - ¿Pueden las herramientas de IA salvar eficazmente las brechas sistémicas entre el plan de estudios previsto, el implementado y el alcanzado? Por ejemplo, si una herramienta de IA ayuda a un profesor a crear un plan de lecciones alineado con los objetivos basados en competencias, ¿ese cambio en el plan de estudios implementado conduce a un mejor rendimiento en las evaluaciones que miden esas competencias específicas, reduciendo así la brecha con el plan de estudios alcanzado?

- **Sobre el plan de estudios sobre IA (enseñar sobre IA):**
  - Evaluación de competencias auténticas en IA: Los planes de estudios nacionales de China, los Emiratos Árabes Unidos y Uruguay tienen como objetivo cultivar competencias como «habilidades de colaboración entre humanos e IA», «pensamiento crítico» y un «fuerte sentido de la ética tecnológica». ¿Cómo se pueden evaluar de forma fiable estas habilidades complejas y no técnicas? ¿Qué nuevas formas de evaluación se necesitan que vayan más allá de las preguntas de opción múltiple y midan cómo los estudiantes aplican los principios éticos y el pensamiento crítico a situaciones reales relacionadas con la IA?
  - Eficacia comparativa de los modelos curriculares: ¿Cuáles son los resultados a largo plazo de los diferentes modelos nacionales para la enseñanza de la IA? Por ejemplo, ¿el mandato integral impulsado por el Estado chino genera habilidades y puntos de vista éticos diferentes en comparación con el marco uruguayo basado en el pensamiento computacional o el enfoque integrado de los Emiratos Árabes Unidos? ¿Qué modelos son más eficaces a la hora de preparar a los estudiantes no solo para el mundo laboral, sino también para una ciudadanía crítica y comprometida en un mundo moldeado por la IA?
  - ¿Qué mecanismos de gobernanza protegen contra la explotación comercial o el sesgo en las plataformas curriculares impulsadas por la IA?
  - ¿Cómo pueden el desarrollo profesional y la evaluación de los docentes apoyar las reformas curriculares que utilizan la IA?

En resumen, este capítulo demuestra que la integración de la IA en los planes de estudio ofrece posibilidades prometedoras para apoyar un aprendizaje relevante y oportuno, pero las pruebas de la transformación y el impacto en los resultados de los estudiantes, especialmente en el caso de los más desfavorecidos, siguen siendo escasas. Para lograr un impacto duradero y equitativo, es necesario que la innovación curricular se base en el contexto local, se alinee con las reformas sistémicas y se desarrolle en colaboración con los educadores y las comunidades. Las lecciones para las partes interesadas son claras: el cambio significativo no vendrá de proyectos curriculares digitales aislados, sino de esfuerzos integrados y sistémicos que posicionen a la IA como un elemento más de un ecosistema educativo más amplio, justo y receptivo.

Referencias

Arakelian, V., Diaz, V., Garófalo, L. y Lafourcade, P. (2025). Un marco pedagógico para enseñar inteligencia artificial a partir de una experiencia uruguaya. *Actas de la 17.ª Conferencia Internacional sobre Educación Asistida por Ordenador, 1,* 209-220. SciTePress.

Asebiomo, A. M. (2015). Adaptarse a las tendencias mundiales en innovación curricular: mitigar los retos de la implementación curricular para una enseñanza y un aprendizaje eficaces en Nigeria. *Revista Internacional de Estudios y Investigaciones Gerenciales, 3*(1), 26-33.

Beatty, A. y Pritchett, L. (2012). *De los objetivos escolares a los objetivos de aprendizaje: ¿A qué ritmo puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes?* (Documento de política del CGD 012). Centro para el Desarrollo Global. http://www. cgdev.org/content/publications/detail/1426531

Ceibal. (2025). *Un marco pedagógico para enseñar inteligencia artificial desde una experiencia uruguaya.* https://documentos.ceibal.edu.uy/portal/2025/03/CSEDU_2025_142_CR.pdf

Chirwa, G. W., Banda, E. y Mwakapenda, W. (2022). *Retos a los que se enfrenta la implementación del nuevo plan de estudios de secundaria en Malaui.* Afrika Focus.

Cho, J.-E. (2025). Los libros de texto con *IA llegan a Corea: lo bueno, lo malo y lo feo*. World Education Blog. https://world-education-blog.org/2025/01/03/ai-textbooks-to-arrive-in-korea-the-good-the-bad-and-the-ugly/

EdReports.org. (24 de agosto de 2021). *Un plan de estudios de calidad impulsa prácticas docentes basadas en la evidencia.* https://edreports.org/resources/article/quality-curriculum-drives-evidence-based-teacher-practices

Fomiškina, J., Woogen, E., Peiris, A., Abdulrazzak, S. y Cameron, E. (2021). Fomentar el potencial de cada estudiante: la reforma educativa en Kenia. En F. M. Reimers (Ed.), *Implementación del aprendizaje profundo y las reformas educativas del siglo XXI.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57039-2_6

Gory, D., Bhatia, J. y Reddy, V. R. M. (2021). Del conocimiento de contenidos a las competencias y de los exámenes a los perfiles de salida: la reforma educativa en Zimbabue. En F. M. Reimers (Ed.), *Implementación del aprendizaje profundo y las reformas educativas del siglo XXI.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57039-2_7

Gurung, G. B., Moltow, D. y Brett, P. (2019). Exploración de la influencia del plan de estudios en el aprendizaje de los estudiantes en contextos escolares cultural y étnicamente diversos: praxis, paradojas y perspectivas de las partes interesadas. *Waikato Journal of Education, 24*(2), 53-64. https://doi.org/10.15663/wje.v24i2.671

Hwa, Y.-Y., Kaffenberger, M. y Silberstein, J. (2020). *Alinear los niveles de instrucción con los objetivos y las necesidades de los estudiantes (ALIGNS): un marco para enfoques variados, con un propósito común.* Programa RISE. https://riseprogramme.org/publications/aligning-levels-instruction-goals-and-needs-students-aligns-varied-approaches-common.html

Índice. (2025). *Plu, el asistente inteligente que revolucionará la educación en las escuelas brasileñas.* https://indicelatam.cl/plu-the-intelligent-assistant-set-to-revolutionize-education-in-brazilian-schools/

Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. (2025). *Del compromiso a la acción: promover el uso de la IA en la educación en África.* https://www.gpekix.org/blog/commitment-action-advancing-use-ai-education-africa-through-regional-collaboration-and

Jansen, J. D. (1998). Reforma curricular en Sudáfrica: un análisis crítico de la educación basada en resultados. *Cambridge Journal of Education, 28*(3), 321-331. https://doi.org/10.1080/0305764980280305

Learning Equality. (s. f.). Acerca de Kolibri. https://learningequality.org/kolibri/about-kolibri/

Linden, T. (2017, 12 de junio de). ¿Sobrecargado, demasiado ambicioso, y poco centrado? *Tres problemas clave con el plan de estudios y qué hacer al respecto.* Blogs del Banco Mundial | Educación para el desarrollo global. https://blogs.worldbank.org/en/education/over-loaded-over-ambitious-and-under-focused-three-key-problems-curriculum-and

Microsoft. (2025). *Del escepticismo al éxito: cómo la IA está ayudando a los profesores a transformar las aulas en Perú.* Fuente: Microsoft. https://news.microsoft.com/source/latam/features/ai/world-bank-peru-teachers-copilot/?lang=en

Ministerio de Educación de la República Popular China. (2024). *El Ministerio de Educación responde a la propuesta de IA education.* http://en.moe.gov.cn/news/press_releases/202412/t20241210_1166454.html Mullis, I. V. S. y Martin, M. O. (Eds.). (2013). Marcos de evaluación TIMSS 2015. Centro Internacional de Estudios TIMSS y PIRLS, Facultad de Educación Lynch, Boston College y Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA).

Consejo Nacional de Investigación. (2012). *Educación para la vida y el trabajo: desarrollo de conocimientos y habilidades transferibles en el siglo XXI.* The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13398

Ngwenya, V. C. (2020). Retos en la implementación del plan de estudios a los que se enfrentan los profesores de primaria en la provincia metropolitana de Bulawayo, Zimbabue. *Africa Education Review, 17*(2), 158-176.

OCDE. (2015). *El futuro de la educación y las competencias 2030/2040.* https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html

RAND Corporation. (2021). *Coherencia en los sistemas educativos de primaria y secundaria: lo que sabemos y hacia dónde podemos ir.* https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RBA279-1.html https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RBA279-1.html

Reimers, F. (Ed.). (2020). *Objetivos educativos audaces.* Springer.

Reimers, F. y Chung, C. (Eds.). (2016). *La enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI.* Harvard Education Press.

Schmidt, W. H. y Prawat, R. S. (2006). Coherencia curricular y control nacional de la educación: ¿importa? *Revista de Estudios Curriculares, 38*(6), 631-648.

Schweisfurth, M. (2013). *La educación centrada en el estudiante desde una perspectiva internacional: ¿La pedagogía de quién para el desarrollo de quién?* Routledge.

UNESCO. (2017). *Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2017/8: La rendición de cuentas en la educación: cumplir nuestros compromisos.* UNESCO. https://doi.org/10.54676/VVRO7638.

UNESCO. (2022). *Planes de estudios de IA para la educación primaria y secundaria: un mapeo de los planes de estudios de IA respaldados por los gobiernos.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602

UNESCO. (2023). *Currículo en modo de transformación: Repensar el currículo para la transformación de la educación y los sistemas educativos.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387188

Banco Mundial. (2025). De las pizarras a los chatbots: *Transformando el aprendizaje en Nigeria, paso a paso.* Blogs del Banco Mundial. https://blogs.worldbank.org/en/educationDe-las-pizarras-a-los-chatbots-Transformando-el-aprendizaje-en-Nigeria

Acceso abierto Este capítulo está licenciado bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), que permite cualquier uso no comercial, intercambio, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre y cuando se cite adecuadamente al autor o autores originales y la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se ha modificado el material licenciado. Esta licencia no le da permiso para compartir material adaptado derivado de este capítulo o de partes del mismo.

Las imágenes u otro material de terceros que aparece en este capítulo están incluidos en la licencia Creative Commons del capítulo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito del material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del capítulo y el uso que usted pretende darle no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener el permiso directamente del titular de los derechos de autor.

Capítulo 5
Evaluación e IA

5.1 Introducción: La perspectiva desde Accra

Una alta funcionaria del Ministerio de Educación de Ghana está sentada en su escritorio en Accra. Ante ella hay dos documentos: uno que narra una historia de aspiración y otro que narra una historia de inercia. El primero es el nuevo y ambicioso marco curricular basado en competencias de Ghana, un documento impreso bien elaborado y repleto de lenguaje transformador: pensamiento crítico, colaboración, resolución de problemas. El segundo es una hoja de cálculo en blanco y negro que detalla los últimos resultados de los exámenes nacionales. Cuenta una historia diferente. Los distritos con mejores resultados son, como era de esperar, los más expertos en adiestrar a los estudiantes en la memorización mecánica, una práctica que el nuevo plan de estudios pretendía dejar atrás. Esta escena, que se repite en los ministerios de todo el Sur Global, resume la tensión de la reforma educativa moderna: la brecha entre lo que los sistemas educativos quieren medir y lo que sus sistemas de evaluación tradicionales pueden medir y, de hecho, incentivar la enseñanza en el aula, porque lo que medimos y cómo lo medimos se convierte en lo que importa.

Este capítulo sostiene que la integración cuidadosa de la IA ofrece una oportunidad para resolver esta paradoja. Ofrece una vía para pasar de las evaluaciones que sirven principalmente para la rendición de cuentas, lo que denominamos evaluación sumativa, a aquellas que impulsan y configuran activamente el aprendizaje, una práctica conocida como evaluación formativa. Sin embargo, no se trata de una historia de inevitabilidad tecnológica. Adoptando el principio de agnosticismo abierto que guía este libro, demostraremos que, sin un diseño y una gobernanza deliberados, basados en la evidencia y centrados en la equidad, la IA corre el riesgo de convertirse en una herramienta de vigilancia sin precedentes que agrava la crisis del aprendizaje que pretende resolver. La cuestión central no es si la IA cambiará la evaluación, sino cómo podemos orientar su desarrollo hacia una verdadera transformación educativa en lugar de meras ganancias de eficiencia en un modelo de la era industrial.

El último Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo de la UNESCO (2023) ofrece una orientación fundamental para los sistemas educativos que están considerando la integración de la tecnología y la IA en la evaluación de los estudiantes.

© Los autores 2026

F. Reimers et al., *Inteligencia artificial y educación en el Sur Global,*
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5_5

Destaca que, si bien las evaluaciones digitales y basadas en la IA pueden aumentar la eficiencia, crear nuevas formas de supervisar el aprendizaje e incluso ampliar el alcance de la evaluación a estudiantes que antes no recibían la atención necesaria, no se garantiza que su impacto sea beneficioso en todos los contextos.

Una lección fundamental es que la tecnología no es un atajo para mejorar la evaluación; su uso debe basarse en una comprensión clara de las realidades locales. En muchos entornos, el acceso desigual a los dispositivos, la conectividad a Internet o las competencias digitales puede ampliar las brechas de evaluación en lugar de reducirlas. También existe el riesgo de que la dependencia de la puntuación automatizada y las evaluaciones algorítmicas refuercen los sesgos o marginen aspectos del aprendizaje, como la creatividad, la colaboración y las habilidades sociales y emocionales, que se resisten a una fácil cuantificación (UNESCO, 2023).

Por lo tanto, una evaluación digital eficaz debe lograr un equilibrio: aprovechar el potencial de la IA y la tecnología para mejorar el desarrollo y el uso de los resultados de la evaluación formativa y sumativa, al tiempo que se mantiene el papel insustituible de los educadores en la interpretación de los resultados, el apoyo a los estudiantes y la salvaguarda de la equidad y el contexto. Debemos garantizar que existan marcos sólidos para asegurar la privacidad de los datos, la equidad en el acceso y el uso ético de la información de la evaluación de los estudiantes. En última instancia, la integración de la IA en las evaluaciones debería formar parte de una reforma más amplia y sistémica, alineada con el plan de estudios y la pedagogía, diseñada para apoyar, en lugar de limitar, tanto a los estudiantes como a los profesores. Cuando se adopta la tecnología, esta debe servir al objetivo de lograr un aprendizaje más profundo, justo y significativo para todos, y no solo una puntuación más eficiente.

5.2 La paradoja de la evaluación: problemas, contexto y desafíos

La idea de que la evaluación de los conocimientos y habilidades de los estudiantes debe desempeñar un papel en el proceso educativo y en la gobernanza de los sistemas educativos es relativamente reciente. De hecho, es mucho más reciente que la aceptación de la idea de que todos los niños deben recibir educación, adoptada formalmente como compromiso mundial solo en 1948, cuando la educación se incluyó como uno de los derechos en la Declaración Universal de Derechos Humanos. No fue hasta 1960 cuando un grupo de educadores propuso que la evaluación de los conocimientos y habilidades de los estudiantes en diversos sistemas educativos pudiera utilizarse para identificar prácticas y políticas educativas beneficiosas. La idea fue propuesta por Torsten Husen, un educador sueco, y dio lugar a la creación de la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA). El primer estudio de la IEA se llevó a cabo en 1960 y evaluó las matemáticas, la lectura, la geografía y las ciencias entre jóvenes de 13 años de 12 países. En Estados Unidos, no fue hasta 1966 cuando se llevó a cabo un estudio histórico sobre los conocimientos y habilidades de los graduados de secundaria, encargado por el Departamento de Educación de Estados Unidos, que se centró en el aprendizaje como resultado clave de interés para examinar el impacto de la educación y la política social. Otra forma

de evaluación surgió al mismo tiempo que el interés por evaluar los resultados del aprendizaje de los estudiantes, como parte del desarrollo del campo del currículo.

Estudios: evaluación formativa. Se trataba de una evaluación con el fin de mejorar un plan de estudios, una idea introducida por separado por Michael Schriven y Benjamin Bloom a finales de la década de 1960.

Sin embargo, en gran parte del Sur Global, gran parte de la política educativa se basó en medidas de acceso a la educación y progresión como resultados de interés hasta finales de los años setenta y ochenta. La incorporación de la evaluación de los conocimientos de los estudiantes como herramienta política fue apoyada por los organismos internacionales de desarrollo como parte de los programas de ayuda al desarrollo internacional en la década de 1980. En la década de 1990, una conferencia mundial sobre educación convocada por las Naciones Unidas y los socios para el desarrollo en Jomtien (Tailandia) emitió una declaración para señalar un nuevo compromiso con la educación como prioridad de desarrollo que hacía hincapié en el aprendizaje como resultado clave de la educación. Esto proporcionó la base intelectual para el desarrollo de sistemas nacionales de evaluación como prioridad clave de la educación.

Existen diferentes formas de evaluación anteriores a estos esfuerzos formales por evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes como parte del proceso de mejora educativa. Entre ellas se incluyen las evaluaciones que los profesores y las escuelas deben realizar para decidir cómo promover a los estudiantes de un grado al siguiente y para determinar si han completado con éxito un curso de estudios. Esas evaluaciones de alto impacto, que a menudo dependen de los juicios de los docentes, se diseñaron en muchos casos más para asignar las escasas plazas disponibles en un nivel educativo a los aspirantes que completaban el nivel anterior, que para informar el proceso de enseñanza y aprendizaje. En la misma tradición se inscriben las evaluaciones de aptitudes y habilidades que se utilizan para seleccionar a personas para determinadas ocupaciones, como el trabajo en el ejército.

La práctica de la evaluación educativa en el Sur Global como herramienta en el repertorio de esfuerzos de mejora educativa está muy condicionada por la capacidad de llevar a cabo evaluaciones adecuadas con herramientas de propiedades psicométricas conocidas, la cultura institucional y una serie de otras presiones políticas.

La influencia de la evaluación en la enseñanza

Hay dos características de la evaluación de los conocimientos de los estudiantes que constituyen importantes obstáculos para la mejora de la educación. La primera es que, en gran parte del Sur Global, especialmente en las antiguas colonias británicas, los exámenes de alto nivel que se utilizan para determinar qué estudiantes han completado satisfactoriamente un nivel educativo y, por lo tanto, están preparados para pasar al siguiente nivel, son el sol alrededor del cual gira todo el sistema educativo. Estas pruebas, la matriculación, los niveles O y los niveles A, que se realizan al final de la escuela primaria, secundaria o secundaria superior, dependiendo del sistema educativo en cuestión, funcionan como el mecanismo principal de rendición de cuentas, selección de estudiantes y evaluación de profesores. Sus consecuencias son importantes, ya que determinan el paso de los estudiantes al siguiente nivel educativo, su elegibilidad para becas y, a menudo, su trayectoria vital (Kellaghan y Greaney, 2001).

La segunda característica de la evaluación que tiene consecuencias para la mejora educativa es que muchas evaluaciones en el sur global se centran en habilidades cognitivas de bajo nivel que miden la memoria a corto plazo, ya que son más fáciles de medir.

Estos dos factores, la naturaleza de alto riesgo de las evaluaciones y la mayor viabilidad de evaluar habilidades cognitivas de bajo nivel, crean un poderoso conjunto de incentivos perversos. El más documentado es el estrechamiento del plan de estudios, un fenómeno por el cual las escuelas y los profesores, sometidos a una enorme presión para obtener buenos resultados, se centran exclusivamente en los contenidos y formatos que pueden aparecer en el examen (Au, 2007). Las materias que no se incluyen en la prueba se descuidan e, incluso dentro de las materias evaluadas, se sacrifica la comprensión conceptual más profunda en favor de la memorización de hechos y procedimientos. Esto crea un desajuste fundamental entre el plan de estudios previsto, que puede abarcar las habilidades del siglo XXI, y el plan de estudios implementado, que viene dictado por la prueba (D'Angelo, 2021). El examen se convierte en el plan de estudios de facto, diluyendo la intención de las ambiciosas reformas.

Esta dinámica revela un cuello de botella sistémico crítico. Incluso con un plan de estudios progresista, como discutimos en el capítulo 4, y con profesores bien respaldados, como se discutirá en el capítulo 6, el sistema no puede transformarse mientras la medida definitiva del éxito siga siendo un examen tradicional y limitado. Las evaluaciones tradicionales tienen dificultades para proporcionar una retroalimentación oportuna y personalizada, para evaluar habilidades de orden superior como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración (Swiecki et al., 2022; Hopfenbeck et al., 2023; Fan et al., 2023a, 2023b, 2023c), o para abordar las diversas necesidades de los estudiantes, lo que exacerba las desigualdades y limita las oportunidades de aprendizaje formativo (Saal et al., 2025a, 2025b; Funda y Mbangeleli, 2024). La falta de formación del profesorado en el diseño y la interpretación de las evaluaciones limita aún más el uso eficaz de estas con fines de mejora (González-Calatayud et al., 2021a, 2021b).

Por lo tanto, estos exámenes suelen agravar las desigualdades descritas en el capítulo 2. Tienden a penalizar a los estudiantes de entornos desfavorecidos, a los que asisten a escuelas rurales con pocos recursos, a los que provienen de hogares con bajos ingresos, a los que hablan una lengua minoritaria en casa y a los que tienen menos acceso a los recursos necesarios para prepararse intensivamente para los exámenes. En lugar de ser una medida neutral del mérito, los exámenes de alto impacto pueden convertirse en una herramienta para reproducir la estratificación social, blanqueando los privilegios y convirtiéndolos en méritos.

La promesa incumplida de la evaluación formativa

Como se ha mencionado, la evaluación educativa surgió con un claro propósito formativo, al menos en algunas tradiciones intelectuales. En esta tradición de evaluación formativa, a menudo denominada «evaluación para el aprendizaje», el proceso de evaluación no es un acontecimiento único, sino un proceso continuo de recopilación de pruebas sobre la comprensión de los estudiantes para proporcionar información en tiempo real que modifique las actividades de enseñanza y

aprendizaje (UNESCO, s. f.-a, s. f.-b). Cuando es eficaz, es una de las palancas más poderosas para mejorar los resultados de los estudiantes (Tao, 2025).

Sin embargo, en el Sur Global, el uso de la evaluación con fines formativos es muy limitado por razones estructurales. En un aula con 50, 60 o más estudiantes, evaluar a los estudiantes con frecuencia es una tarea muy difícil (Van der Nest et al., 2018). A esto hay que añadir los retos que plantea la capacidad limitada de los docentes, que se analizarán en el capítulo 6, como resultado de lo cual los docentes carecen del desarrollo profesional práctico y sostenido necesario para dominar las técnicas formativas. Además, los docentes suelen estar sobrecargados de tareas administrativas (Rahman et al., 2021). Por último, en algunos sistemas, toda la cultura escolar, impulsada por los exámenes de alto nivel, se orienta hacia la rendición de cuentas sumativa, lo que deja poco espacio para las evaluaciones que no se califican (UNESCO, s. f.-a, s. f.-b). En algunos casos, la lógica de la evaluación sumativa ha llegado incluso a cooptar las prácticas formativas, utilizando las puntuaciones de los cuestionarios y las actividades en el aula para tomar decisiones sobre la promoción, despojándolas así de su propósito de bajo impacto, diagnóstico y potencialmente formativo (Tsuruta y Kuroda, 2021).

El reto de evaluar las habilidades del siglo XXI y las habilidades «exclusivamente humanas»

A estos problemas se suma una creciente crisis de medición. A medida que las economías evolucionan, existe un consenso global en que la educación debe cultivar un conjunto más amplio de habilidades transferibles y exclusivamente humanas, competencias como la colaboración, la creatividad, el pensamiento crítico y la comunicación, que son resistentes a la automatización. Sin embargo, estas habilidades complejas son muy difíciles de evaluar con las pruebas tradicionales de lápiz y papel.

Las herramientas de evaluación que existen se han desarrollado y validado en gran medida en contextos de altos ingresos. No se pueden copiar y pegar en otro contexto en el que el idioma puede ser desconocido, las referencias culturales ajenas y los requisitos tecnológicos prohibitivos (Ramírez-Casas-Del-Valle et al., 2023). Una evaluación basada en juegos para la resolución de problemas desarrollada en los Estados Unidos puede no ser válida en una escuela rural de Haití, donde los estudiantes no han utilizado nunca un ordenador y no están familiarizados con la trama cultural del juego. Esto crea una brecha crítica: se insta a los sistemas educativos a enseñar habilidades que no pueden medir de forma fiable, válida o escalable, y luego a calificarlas.

5.3 La evaluación reinventada: lo que podría hacer la IA

Aunque el panorama actual está plagado de retos, la IA ofrece un conjunto de capacidades que, si se gestionan correctamente, podrían remodelar de forma fundamental el propósito y la práctica de la evaluación. No se trata solo de mejorar las prácticas existentes, sino de habilitar paradigmas de comprensión y apoyo al aprendizaje de los estudiantes que se creían solo al alcance de unos pocos privilegiados, y no a gran escala (Tabla 5.1).

Tabla 5.1 Qué podría hacer la IA

Retos clave de la evaluación	Oportunidades e intervenciones potenciales impulsadas por la IA
Exámenes de alto impacto que fomentan la memorización mecánica y reducen el plan de estudios	Pasar de la responsabilidad sumativa al aprendizaje formativo: • La retroalimentación formativa impulsada por la IA puede integrarse en las plataformas de aprendizaje para proporcionar un diálogo continuo y en tiempo real que modifique la enseñanza y el aprendizaje • La evaluación de portafolios impulsada por la IA puede analizar todo el trabajo de un estudiante a lo largo del tiempo para generar un perfil holístico de competencias, más allá de la puntuación de un solo examen
Dificultad para evaluar las complejas habilidades del siglo XXI (por ejemplo, la colaboración o la creatividad)	IA para hacer visibles las habilidades invisibles: • Las simulaciones analizadas por IA o las plataformas educativas pueden evaluar la colaboración midiendo las contribuciones individuales, los patrones de comunicación y la dinámica del equipo en un entorno basado en juegos o utilizando datos de chat/transcripciones. • El análisis del proceso creativo permite a la IA evaluar el pensamiento crítico examinando cómo interactúa un estudiante con las herramientas generativas, analizando sus indicaciones, borradores e iteraciones de ideas, en lugar de limitarse al producto final.
Falta de comentarios personalizados y oportunos, especialmente en clases numerosas	IA para comentarios personalizados y en tiempo real a gran escala: • Los sistemas de tutoría inteligente (ITS) y las plataformas adaptativas pueden detectar no solo que una respuesta es incorrecta, sino también por qué es incorrecta, y ofrecer apoyo específico en el momento en que se produce. • Evaluaciones importadas que carecen de validez cultural y lingüística en el Sur Global. Evaluación de IA adaptada cultural y lingüísticamente: • La IA generativa puede crear elementos de evaluación profundamente arraigados en los contextos y lenguas locales (por ejemplo, utilizando ejemplos de los ecosistemas locales para evaluar conceptos de biología), lo que hace que la evaluación sea más justa y significativa.

De episódico a continuo: el ciclo de retroalimentación formativa impulsado por la IA

Imaginemos un futuro en el que la evaluación no sea un acontecimiento temido, sino un proceso omnipresente y continuo integrado para apoyar el propio proceso de aprendizaje. Las plataformas de aprendizaje adaptativo impulsadas por la IA y los sistemas de tutoría inteligente pueden proporcionar a los estudiantes un flujo continuo de retroalimentación personalizada y en tiempo real (Tao, 2025). Mientras un estudiante de la India resuelve un problema matemático en una tableta, la IA puede detectar no solo que la respuesta final es incorrecta, sino también por qué es incorrecta, identificando el malentendido conceptual específico en el momento en que se produce y ofreciendo una pista específica o un tipo diferente de problema para abordarlo (Gjermeni y Prodani, 2024). Estas plataformas de aprendizaje adaptativo

también podrían ofrecer más instrucción a los estudiantes en áreas específicas que aún no dominan, mientras que un estudiante que domina un concepto puede pasar a aprender nuevas habilidades, de modo que todos los estudiantes se enfrenten a retos óptimos. Esto transforma la evaluación de un juicio sumativo en un diálogo formativo, superando directamente las barreras del tamaño de las clases y la carga de trabajo de los profesores que históricamente han limitado el alcance de la evaluación formativa.

Hacer visible lo invisible: evaluar habilidades complejas
El potencial más transformador de la IA puede residir en su capacidad para evaluar las habilidades complejas y orientadas a los procesos que las pruebas tradicionales no pueden captar.

- **Colaboración:** en un entorno simulado basado en juegos, o mediante el análisis de chats y transcripciones de conversaciones, la IA puede analizar la dinámica de un equipo de estudiantes que trabaja para resolver un problema. Puede ir más allá de una simple calificación grupal para medir las contribuciones individuales, los patrones de comunicación, la toma de turnos y el uso de un lenguaje inclusivo, proporcionando una evaluación rica y basada en pruebas de las habilidades de colaboración que antes era imposible captar a gran escala (Andrews-Todd y Kerr, 2019).
- **Creatividad y pensamiento crítico:** En lugar de limitarse a evaluar un ensayo final, un sistema de IA podría analizar todo el proceso creativo. Al examinar la interacción de un estudiante con una herramienta de IA generativa, las indicaciones que elabora, los borradores que descarta y las fuentes que sintetiza, podría evaluar su capacidad para iterar, refinar ideas y cuestionar supuestos. El enfoque pasa del artefacto al pensamiento que hay detrás.
- **Evaluación de portafolios impulsada por IA:** Más allá de las calificaciones puntuales, la IA podría analizar todo el trabajo de un estudiante recopilado a lo largo de meses o años: ensayos, informes de laboratorio, código, creaciones artísticas y contribuciones a proyectos.

Al identificar patrones y trayectorias de crecimiento en esta cartera tan diversa, la IA podría generar un perfil holístico y multidimensional de las competencias de un estudiante, ofreciendo una imagen mucho más significativa de sus capacidades que la que podría ofrecer una sola nota de examen (Mafanga, 2024).

Evaluación en sus propios términos: IA adaptable cultural y lingüísticamente
Quizás lo más importante para el Sur Global es que la IA ofrece la posibilidad de resolver la crisis de validez de las evaluaciones importadas. La IA generativa puede utilizarse para crear elementos de evaluación que no solo estén traducidos, sino que estén profundamente arraigados en la cultura y el contexto. Imaginemos una evaluación de ciencias en Ghana que utilice ejemplos de los ecosistemas locales y las prácticas agrícolas tradicionales para evaluar conceptos de biología, o un examen de historia en Perú que se base en las tradiciones orales locales (Onyebuchi et al., 2025). Al alinearse con las experiencias vividas por los estudiantes, estas evaluaciones

pueden medir con mayor precisión su comprensión de los conceptos básicos, en lugar de su familiaridad con un contexto cultural extranjero, lo que hace que la evaluación sea más justa y significativa.

Por lo tanto, la IA ofrece la posibilidad de apoyar la evaluación mediante la automatización de la calificación, la generación de pruebas adaptativas y la provisión de comentarios personalizados en tiempo real (Owan et al., 2023a, 2023b; Fan et al., 2023a, 2023b, 2023c). La IA generativa puede crear elementos de evaluación diversos y contextualmente relevantes, simular escenarios complejos de resolución de problemas y apoyar la evaluación holística de habilidades como la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico (Mao et al., 2023; Owan et al., 2023a, 2023b). En el Sur Global, la IA podría ayudar a salvar las brechas de recursos, apoyar la evaluación multilingüe e inclusiva y permitir la evaluación formativa a gran escala, incluso en entornos con pocos recursos (Saal et al., 2025a, 2025b). Los análisis basados en la IA también pueden ayudar a identificar a los estudiantes en situación de riesgo y a diseñar intervenciones específicas (Borna et al., 2024; Cruz-Jesus et al., 2020). De cara al futuro, la IA podría facilitar una evaluación continua e integrada que se ajuste a la visión educativa más amplia esbozada en capítulos anteriores.

5.4 Evaluación y IA en la práctica: lo que está haciendo la IA

El camino desde la imaginación hasta la implementación está en marcha, pero las pruebas revelan que este campo avanza en dos direcciones distintas: una centrada en mejorar el modelo antiguo y otra que se esfuerza por crear uno nuevo (Tabla 5.2).

Mejora: automatización del modelo antiguo

Gran parte de la aplicación actual de la IA en la evaluación se centra en hacer más eficientes las prácticas existentes, a menudo problemáticas.

- **Sistemas de calificación automatizados:** Las herramientas de IA se utilizan cada vez más para calificar tanto las preguntas de opción múltiple como, con una sofisticación cada vez mayor, las respuestas escritas abiertas. Las principales ventajas son la rapidez y la coherencia, lo que puede reducir considerablemente la carga de trabajo del profesorado. Estos usos son posibles incluso en contextos en los que el acceso a Internet es irregular y los estudiantes no tienen acceso a dispositivos informáticos. Sin embargo, se trata en gran medida de una mejora más que de una transformación. Esto acelera el modelo sumativo tradicional, pero no cambia fundamentalmente su naturaleza ni aborda sus limitaciones a la hora de evaluar el pensamiento complejo y matizado.

  Los sistemas de calificación automatizados y las herramientas de evaluación basadas en la inteligencia artificial se utilizan cada vez más para proporcionar una evaluación rápida y coherente del trabajo de los estudiantes (González-Calatayud et al., 2021a, 2021b; Martínez-Comesaña et al., 2023). La IA puede analizar grandes conjuntos de datos para predecir el rendimiento de los estudiantes, identificar a los estudiantes en riesgo y proporcionar información a los educadores, lo que permite intervenciones más tempranas y la toma de decisiones basada en datos

Tabla 5.2 Qué está haciendo la IA

Categoría	Descripción	Ejemplos/pruebas del capítulo
Calificación automatizada y evaluación formativa	Uso de la IA para automatizar la puntuación del trabajo de los estudiantes y proporcionar a los profesores herramientas de evaluación formativa para identificar las lagunas de aprendizaje	• General: Countingwell para evaluaciones formativas de matemáticas • Liberia: chatbot con IA para ayudar a los estudiantes a prepararse para los exámenes WAEC • Sudáfrica: proyecto EGRA AI para evaluar la lectura temprana en lenguas africanas • Brasil: AIED Unplugged para calificar ensayos escritos a mano
Pruebas adaptativas y personalizadas	Empleo de algoritmos para ajustar la dificultad de las preguntas de las evaluaciones en tiempo real en función del rendimiento de los estudiantes, lo que proporciona una medida más precisa de la capacidad	• Uruguay: Plataforma SEA+ para actividades de aprendizaje personalizadas • Colombia: Plataforma OE Saber para la práctica personalizada de exámenes de acceso a la universidad • India: Plataforma de aprendizaje adaptativo Mindspark
Supervisión y integridad de los exámenes mediante IA	Uso de IA con cámaras web y algoritmos para supervisar a los estudiantes durante los exámenes a distancia y detectar posibles trampas.	• Sudáfrica: Uso de servicios de supervisión mediante IA en la educación superior
Evaluación de las habilidades del siglo XXI	Aprovechamiento de la IA en entornos basados en juegos o simulaciones para medir competencias complejas como la colaboración y la resolución de problemas	• Brasil: La plataforma Icapiedu utiliza historias gamificadas para identificar síntomas de acoso escolar y desarrollar habilidades socioemocionales

(Durães et al., 2024; Martin, 2023). Un ejemplo de asistente para profesores de matemáticas es Countingwell, una herramienta que ayuda a los profesores a realizar evaluaciones formativas y les orienta sobre cómo abordar las deficiencias de aprendizaje, incluyendo el suministro de recursos y planes para el aprendizaje experiencial. En la enseñanza de las matemáticas, la robótica y los sistemas de «agentes enseñables» permiten el aprendizaje y la evaluación interactivos, con efectos positivos en la comprensión conceptual y la adquisición de habilidades (Hidayat et al., 2022). Por ejemplo, OE Saber en Colombia es una plataforma que ofrece prácticas a los estudiantes de secundaria para que se presenten al examen de acceso a la universidad, creando una trayectoria de estudio personalizada para cada estudiante (Rivas, 2025). En Uruguay, SEA+ evalúa los conocimientos y habilidades de los estudiantes en matemáticas, lengua y ciencias, proporcionando información inmediata y actividades de aprendizaje personalizadas.

Otro ejemplo proviene del Centro de Soluciones Integradas (CIS), que está desarrollando una herramienta educativa para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes que se preparan para los exámenes WAEC en Liberia. Esta herramienta es un chatbot impulsado por IA, que aprovecha las capacidades de modelos especializados de aprendizaje de idiomas (LLM) para cada área temática dentro del plan de estudios WAEC. Este chatbot proporcionará un apoyo al aprendizaje personalizado, accesible y eficaz, adaptado de forma única a las necesidades de cada estudiante (AI for Education, s. f.-a).

O en Sudáfrica, con el proyecto EGRA AI, se pueden utilizar modelos de IA para evaluar automáticamente las habilidades de lectura temprana de los niños (sonidos de las letras y lectura de palabras) en lenguas africanas (AI for Education, s. f.-a).

- **Supervisión basada en IA:** El auge del aprendizaje en línea ha impulsado el crecimiento de los servicios de supervisión mediante IA, que utilizan cámaras web y algoritmos para controlar a los estudiantes en busca de signos de trampa durante los exámenes a distancia. Esta tecnología se ha adoptado en la educación superior en países como Sudáfrica (Tamassia, 2020). Aunque se presenta como una herramienta para la integridad académica, la supervisión con IA refuerza poderosamente el paradigma de los exámenes tradicionales, con mucho en juego y una alta vigilancia. Plantea profundas cuestiones éticas sobre la privacidad de los estudiantes y crea una relación potencialmente conflictiva entre el estudiante y el sistema de evaluación (Vloeberghs et al., 2022).

Transformación: habilitar un nuevo paradigma de evaluación

Junto a estas aplicaciones impulsadas por la eficiencia, está surgiendo un paradigma más transformador, centrado en la personalización y la adaptación.

- **Pruebas adaptativas computarizadas (CAT):** Un paso significativo más allá de las pruebas tradicionales de formato fijo, las CAT utilizan algoritmos para adaptar la evaluación a cada estudiante en tiempo real. Si un estudiante responde correctamente a una pregunta, la siguiente se vuelve más difícil; si responde incorrectamente, se vuelve más fácil. Este enfoque, junto con su variante, las pruebas adaptativas multietapa (MSAT), permite una medición mucho más precisa y eficiente del nivel de capacidad de un estudiante, en particular para aquellos que se encuentran en los extremos superior e inferior del espectro de rendimiento y a los que no benefician las pruebas uniformes (J-PAL, 2019).
- **Sistemas de tutoría inteligente (ITS):** son plataformas informáticas que utilizan la IA para ofrecer instrucción y retroalimentación individualizadas a los estudiantes (Fang et al., 2019). Representan la integración de la evaluación formativa y la instrucción personalizada. Estos sistemas suelen aprovechar algoritmos avanzados para adaptar el contenido y los métodos de instrucción en función de las interacciones y el progreso de cada estudiante, ofreciendo una experiencia de aprendizaje personalizada.

Un análisis detallado de estas plataformas de aprendizaje adaptativo revela una tensión fundamental en el diseño de la IA para la educación en el Sur Global: la

disyuntiva entre infraestructura y pedagogía. Eneza Education logra una escala y una equidad de acceso notables mediante el uso de SMS de baja tecnología, que funcionan en los teléfonos móviles más sencillos sin conexión a Internet (UNESCO, s. f.-a, s. f.-b). Sin embargo, esta elección tecnológica limita su profundidad pedagógica a cuestionarios básicos. En el otro extremo del espectro, Mindspark ofrece una evaluación adaptativa verdaderamente sofisticada que produce resultados muy amplios, avances en el aprendizaje rigurosamente documentados, pero requiere laboratorios informáticos y una conectividad fiable, lo que limita su alcance a entornos con más recursos. Kolibri intenta encontrar un término medio con su innovador modelo «offline-first», que permite acceder a contenidos digitales enriquecidos en entornos sin conexión, pero sacrifica la adaptabilidad dinámica y en tiempo real de un sistema totalmente en línea (Oche y Aleyomi, 2024). No se trata solo de un dilema técnico, sino de una elección política fundamental. Todos los ministerios, donantes y desarrolladores deben decidir si dar prioridad al poder pedagógico, lo que conlleva el riesgo de excluir a los más marginados, o dar prioridad al acceso, lo que puede significar utilizar herramientas menos capaces.

Una posible respuesta a ese dilema puede encontrarse en el trabajo de Artificial Intelligence in Education Unplugged (Isotani et al., 2023). Este programa permite el despliegue de soluciones de IA en contextos en los que no hay conectividad regular a Internet. Mediante una aplicación móvil que captura imágenes de los ensayos escritos a mano por los estudiantes, estas imágenes se subían a un servidor central cuando había conexión a Internet. El servidor utiliza el procesamiento del lenguaje natural para evaluar los ensayos basándose en una rúbrica. A partir de esta evaluación, los profesores reciben un panel de control diseñado para orientar los comentarios y el apoyo a los estudiantes (Freitas et al., 2022; Patel et al., 2022; Isotani et al., 2023; Portela et al., 2023).

Una evaluación del impacto de la aplicación de la inteligencia artificial en Education Unplugged para enseñar a escribir a 164 545 estudiantes de 8238 escuelas de Brasil mostró avances similares para los estudiantes de zonas rurales y urbanas, lo que subraya el potencial de este enfoque para no reproducir las desigualdades en materia de equidad (Portela et al., 2025).

Poner a prueba las habilidades del siglo XXI

La combinación de la IA y la gamificación crea entornos atractivos para el desarrollo de habilidades. Los profesores utilizan estas plataformas para:

- **Promover la colaboración:** los juegos basados en IA suelen requerir que los estudiantes trabajen juntos en entornos virtuales para resolver problemas complejos.
- **Mejorar el pensamiento crítico:** estos sistemas pueden presentar a los estudiantes retos y acertijos adaptativos que requieren pensamiento estratégico y análisis.
- **Estimular la creatividad:** los escenarios gamificados pueden fomentar soluciones innovadoras y un pensamiento original.

Aunque tiene su sede en Estados Unidos, ACTNext desarrolló una versión piloto de una Evaluación Basada en Juegos (*Crisis in Space*) diseñada para evaluar la

resolución colaborativa de problemas y las habilidades socioemocionales relacionadas en estudiantes de secundaria (ISCED-2). En este juego, una pareja de examinados tiene la tarea de trabajar conjuntamente para solucionar una serie de problemas en una estación espacial; uno de ellos asume el rol de astronauta en la estación y el otro el de control de misión en la Tierra. Al hacer que los estudiantes colaboren en un juego cooperativo, *Crisis in Space* ofrece una experiencia auténtica y motivadora, mejorando los intentos anteriores de medir la colaboración mediante la interacción entre estudiante y "agente" (chatbot). El sistema utiliza una amplia gama de tipos de datos, incluyendo telemetría generada por la interfaz de usuario, grabaciones de audio de las conversaciones de los estudiantes y datos de seguimiento ocular (*eye-tracking*). ACTNext ha implementado tecnología avanzada de aprendizaje automático, como el procesamiento de lenguaje natural (PLN), para procesar estos datos y calificar las instancias de colaboración (Chopade et al., 2018; OCDE, 2021). Actualmente, se está desarrollando una evaluación basada en juegos que aprovecha la IA de esta misma manera para evaluar la alfabetización fundamental en África (AI for Education., s. f.-b).

La IA también puede ayudar a evaluar las necesidades más complejas de los estudiantes. Por ejemplo, en Brasil, Icapiedu ofrece una plataforma con historias gamificadas que ayudan a identificar los síntomas del acoso escolar, que luego son utilizadas por un equipo de especialistas de apoyo que trabajan con las escuelas en el desarrollo de habilidades socioemocionales y programas de prevención del acoso escolar (Rivas, 2025).

En resumen, los estudios empíricos demuestran que las herramientas de evaluación basadas en la IA ya están mejorando la precisión, la eficiencia y la personalización en diversos contextos (Owan et al., 2023a, 2023b; Fan et al., 2023a, 2023b, 2023c; Almasri, 2024). En Nigeria, un marco de IA centrado en el ser humano proporcionó información útil a los profesores en evaluaciones a gran escala (Uko et al., 2025). En Sudáfrica, se están probando sistemas de calificación basados en IA para reducir la carga de trabajo de los profesores y proporcionar información oportuna, aunque siguen existiendo preocupaciones sobre la empatía y la privacidad de los datos (Twabu y Nakene-Mginqi, 2024; Ragolane y Patel, 2024). Sin embargo, la mayor parte de la investigación y la implementación siguen centrándose en la educación superior y en entornos con buenos recursos, con pruebas limitadas de las escuelas primarias y secundarias del Sur Global (Owan et al., 2023a, 2023b; Williams, 2023; Ofem y Chukwujama, 2024).

5.5 Conclusión: trazando el rumbo para el futuro de la evaluación

En este capítulo se ha explorado el complejo papel de la IA en la remodelación de la evaluación educativa, especialmente en el contexto del Sur Global. Tras examinar la interacción entre la evaluación sumativa y la formativa, y reflexionar sobre las pruebas y las prácticas emergentes, extraemos varias conclusiones clave para los responsables políticos, los profesionales, los desarrolladores de IA y los investigadores

a través del prisma de los tres temas del libro y la perspectiva sistémica introducida en el capítulo 1.

5.5.1 Principales conclusiones para los responsables políticos y los profesionales de la educación

5.5.1.1 ¿Qué hace y qué no hace la IA en la evaluación educativa?

1. Desarrollo de la alfabetización en IA:
   Existe una conciencia cada vez mayor de la necesidad de que los estudiantes y los educadores comprendan tanto el potencial como los límites de la evaluación basada en la IA. Sin embargo, pocos sistemas han integrado explícitamente la alfabetización en IA en las prácticas de evaluación. La mayoría de los usuarios, incluidos los profesores, interactúan con la puntuación, el análisis o la retroalimentación impulsados por la IA sin comprender apenas los algoritmos subyacentes o sus sesgos, lo que limita el desarrollo de la alfabetización digital y evaluativa crítica.
2. Mejora de la eficacia del sistema en las competencias básicas:
   Las plataformas de evaluación basadas en inteligencia artificial son muy prometedoras para proporcionar comentarios rápidos e individualizados, automatizar la calificación y ampliar la gama de habilidades que se pueden evaluar, incluyendo la lectura, la escritura y las matemáticas. Esto puede permitir una enseñanza más basada en datos e intervenciones más tempranas para los estudiantes con dificultades. Sin embargo, el impacto se ha observado principalmente en escuelas con buenos recursos o como parte de proyectos a pequeña escala, y rara vez conduce a mejoras cuantificables en todo el sistema en el aprendizaje básico, especialmente cuando se carece de infraestructura o capacidad.
3. Mejora de la relevancia mediante la evaluación de las habilidades del siglo XXI:
   La IA ofrece oportunidades para evaluar competencias más complejas (colaboración, pensamiento crítico, creatividad) que son difíciles de captar con las pruebas tradicionales. Algunas plataformas utilizan análisis de aprendizaje o simulaciones para evaluar estas habilidades de nuevas formas. Sin embargo, la mayoría de las evaluaciones nacionales o de alto nivel siguen centrándose en la memorización de datos y las habilidades básicas, debido a su alineación con los planes de estudio y los sistemas de examen tradicionales. Por lo tanto, el potencial de la IA para cambiar fundamentalmente la relevancia de las evaluaciones apenas está comenzando y se está realizando de manera desigual.

5.5.1.2 Innovación frente a transformación

El uso de la IA en la evaluación suele representar una innovación: automatizar las prácticas existentes, agilizar la retroalimentación o ampliar la recopilación de datos formativos. Los cambios verdaderamente transformadores, en los que la evaluación

pasa fundamentalmente de la responsabilidad sumativa a un aprendizaje auténtico, formativo y holístico, son poco frecuentes y a menudo se ven limitados por la falta de coherencia con los planes de estudios y las prácticas docentes.

5.5.1.3 Equidad y brecha digital

Las evaluaciones basadas en la IA corren el riesgo de amplificar las brechas existentes, ya que el acceso a estas herramientas suele concentrarse en contextos escolares urbanos, privados o con buenos recursos. Los estudiantes marginados, aquellos que no tienen acceso regular a Internet o aquellos con discapacidades siguen siendo menos propensos a beneficiarse, con el potencial de una mayor exclusión si se utiliza la evaluación automatizada para tomar decisiones de alto riesgo.

5.5.1.4 Perspectiva sistémica

Condiciones iniciales: Una evaluación eficaz basada en la IA es muy sensible a la infraestructura básica, la formación del profesorado y la claridad de los objetivos de aprendizaje.

Ciclos de retroalimentación y sinergias: cuando los datos generados por la IA se utilizan activamente para ajustar la enseñanza de forma continua y sirven de base para el diseño del plan de estudios, se observan beneficios tempranos, pero estos ejemplos son escasos.

Consecuencias no deseadas: sin una integración y un apoyo deliberados, la IA puede reforzar las problemáticas culturas de «enseñar para el examen», la desalineación de las evaluaciones y el plan de estudios, y el compromiso superficial con las habilidades del siglo XXI, lo que demuestra la interconexión y la no linealidad de los sistemas educativos descritos en el capítulo 1.

5.5.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA y las partes interesadas en la educación

La próxima frontera de la IA en la evaluación va más allá de simplemente proporcionar mejores respuestas o calificaciones más eficientes. La verdadera transformación vendrá del desarrollo de una IA que facilite la evaluación como aprendizaje. Esto podría implicar una metacognición mejorada por la IA que ayude a los estudiantes a analizar y reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento, planteándoles preguntas como: «Veo que has abordado este problema de una forma nueva. ¿Qué te llevó a esa estrategia?». También podría implicar herramientas que faciliten la evaluación y la retroalimentación entre pares de alta calidad a una escala imposible de gestionar por un solo profesor. El objetivo final es crear herramientas que cultiven la metacognición, la autorregulación y la curiosidad intelectual, habilidades exclusivamente humanas necesarias en el siglo XXI. Esto debería hacerse de manera que

las herramientas de IA se adapten a contextos multilingües, con pocos recursos y con necesidades especiales.

Los desarrolladores de IA tienen una oportunidad única, y la responsabilidad, de apoyar sistemas de evaluación más equitativos, significativos y transparentes con:

Diseño inclusivo y centrado en las personas: Las herramientas deben desarrollarse teniendo en cuenta la diversidad de estudiantes y profesores, incorporando adaptaciones para los idiomas locales, las discapacidades y los entornos con baja conectividad.

Transparencia y explicabilidad: las herramientas actuales funcionan con demasiada frecuencia como cajas negras. Los desarrolladores deben dar prioridad a la transparencia, permitiendo a los educadores y a los estudiantes comprender cómo se generan las puntuaciones y auditar su imparcialidad y sesgo.

Apoyo al cambio sistémico: Más allá de la automatización de las evaluaciones tradicionales, los desarrolladores deben diseñar conjuntamente herramientas que promuevan modelos de evaluación formativos, holísticos y culturalmente sensibles, en colaboración con educadores y responsables políticos.

Lo que falta: pocas plataformas integran completamente los bucles de retroalimentación formativa, se alinean perfectamente con la práctica en el aula o empoderan a los profesores para adaptar las evaluaciones basadas en la inteligencia artificial a las necesidades locales.

5.5.3 Cuestiones éticas

1. Privacidad y seguridad de los datos: los sistemas de evaluación basados en IA suelen recopilar datos sensibles de los estudiantes, a veces sin las protecciones adecuadas o sin su consentimiento informado.
2. Sesgo algorítmico y equidad: El riesgo de codificar y amplificar los sesgos sociales es considerable, especialmente cuando los algoritmos de evaluación no se auditan o contextualizan rigurosamente.
3. Responsabilidad y supervisión humana: la dependencia excesiva de la puntuación o el análisis automatizados puede erosionar la autoridad de los profesores, los estudiantes o los padres, y los errores en entornos de alto riesgo a veces pasan desapercibidos.
4. Inclusión y accesibilidad: Existe el peligro de excluir a los estudiantes con acceso limitado a dispositivos, mala conectividad o aquellos que aprenden de forma diferente si las herramientas no se diseñan de forma inclusiva.

5.5.4 Cuestiones de investigación emergentes

Dado el estado incipiente de la IA en la evaluación educativa, el campo está lleno de más preguntas que respuestas. Para avanzar de manera responsable es necesario comprometerse con un programa de investigación riguroso e independiente centrado en los contextos específicos del Sur Global, especialmente en la educación primaria y secundaria, ya que la mayoría de las investigaciones se centran en la educación superior:

- Eficacia y equidad: ¿Cómo se puede integrar la retroalimentación formativa en tiempo real que permite la IA en la práctica habitual del aula en diversos contextos? ¿Cuáles son los impactos a largo plazo de la evaluación formativa basada en la IA en los resultados del aprendizaje, las prácticas docentes, la motivación de los estudiantes y la equidad a nivel del sistema? ¿En qué condiciones las herramientas de evaluación basadas en la IA mejoran de forma cuantificable los resultados del aprendizaje, en particular para los estudiantes más desfavorecidos?
- Evaluación de habilidades complejas: ¿Cómo podemos validar que las herramientas de IA miden de forma precisa y justa competencias complejas como la colaboración y la creatividad en diversos contextos culturales y lingüísticos? ¿Qué nuevos modelos psicométricos se necesitan para garantizar la fiabilidad de estas evaluaciones?
- Factor de confianza: ¿Cómo experimentan los estudiantes y los profesores la interacción con las herramientas de evaluación basadas en la IA, y qué factores fomentan o erosionan la confianza?
- Co-inteligencia entre profesores y IA: ¿Qué mecanismos integran eficazmente la evaluación basada en la IA y la evaluación humana para apoyar una mejora profunda y equitativa del aprendizaje a gran escala? ¿Qué modelos de desarrollo profesional (capítulo 6) son más eficaces para preparar a los profesores para que sean consumidores críticos y colaboradores con los datos de evaluación de la IA, en lugar de implementadores pasivos de la tecnología? ¿Cómo se pueden desarrollar la formación del profesorado y los marcos éticos para apoyar el uso responsable de la IA en la evaluación?
- Detección y mitigación de sesgos: ¿Cuáles son los métodos eficaces y de bajo coste para auditar los sesgos de las herramientas educativas de IA? ¿Qué modelos de política y gobernanza garantizan la seguridad de los datos, auditan la equidad algorítmica y mantienen la supervisión humana en la evaluación de la IA?
- Rentabilidad y escalabilidad: ¿Cuáles son los verdaderos costes totales de propiedad de los diferentes modelos de evaluación con IA (por ejemplo, SMS frente a laboratorio informático frente a servidor offline)? ¿Qué modelos de financiación y gobernanza sostenibles (cap. 8) pueden apoyar una escalabilidad equitativa? ¿Cómo se puede adaptar la evaluación basada en la IA a entornos diversos y con recursos limitados en el Sur Global?

Lagunas, desajustes y el camino por recorrer

La brecha más significativa en este campo hoy en día es la que existe entre el potencial transformador de la IA para crear una evaluación formativa, empoderadora y equitativa, y la realidad actual de la mayoría de las aplicaciones, que se centran en mejorar la eficiencia de los modelos sumativos existentes, a menudo basados en el aprendizaje memorístico. Los retos de la evaluación en el Sur Global son sistémicos y tienen su origen en planes de estudio desajustados, profesores sobrecargados y desigualdades profundamente arraigadas. Las herramientas de IA que se introducen en este complejo sistema sin reconocer esta realidad probablemente fracasen o, lo que es peor, amplifiquen las disfunciones existentes. El camino a seguir requiere un enfoque sistémico, en el que las herramientas de evaluación de IA se diseñen

conjuntamente con los educadores locales, se ajusten cuidadosamente a los objetivos pedagógicos y se rijan por sólidos principios éticos que sitúen a los estudiantes más vulnerables en el centro mismo de su diseño. La evidencia, y no la exageración, debe iluminar el camino.

En resumen, la IA tiene el potencial de revolucionar la evaluación educativa, pero hasta ahora las pruebas reflejan principalmente una innovación incremental y acentúan las desigualdades existentes cuando no se integra en esfuerzos de reforma coherentes y sistémicos. La transformación dependerá de políticas, diseños e investigaciones que pongan en primer plano la inclusión, la transparencia, el uso ético y el empoderamiento de los profesores y los estudiantes dentro del propio proceso de evaluación.

Referencias

Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab. (2019). *Mindspark en Rajastán: herramientas de aprendizaje adaptativo personalizadas para mejorar los resultados académicos.* J-PAL. Obtenido de https://www.povertyac- tionlab.org/sites/default/files/2019.11.13-JPAL-Mindspark.pdf

IA para la educación. (s. f.-a). *EGRA IA: Uso de la IA para evaluar automáticamente las habilidades de lectura temprana en lenguas africana.* Obtenido de https://ai-for-education.org/lbd-egra-ai/

IA para la educación. (s. f.-b). *Leapfrogging by design.* Obtenido de https://ai-for-education.org/lbdAlmasri,

A. (2024). Una revisión sistemática de los sistemas de retroalimentación personalizada basados en IA en la educación superior. *Computadoras y educación: Inteligencia artificial, 6,* 100204. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100204

Andrews-Todd, J. y Kerr, D. (2019). Análisis automatizado de conversaciones para la evaluación de las habilidades de resolución colaborativa de problemas. *Computers in Human Behavior, 98,* 11-23. https://doi. org/10.1016/j.chb.2019.03.023

Au, W. (2007). Pruebas de alto impacto y control curricular: una metasinésis cualitativa. *Investigador en Educación, 36*(5), 258-267. https://doi.org/10.3102/0013189X07306523

Borna, K., Poitras, E. G. y Xhakaj, F. (2024). Una revisión sistemática de los enfoques basados en la inteligencia artificial y en la intervención humana para el apoyo a los estudiantes en la educación superior. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6,* 100194. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100194

Chopade, P., Stoeffler, K., Khan, S. M., Rosen, Y., Swartz, S. y von Davier, A. (2018). Evaluación humano-agente: puntuación de la interacción y las subhabilidades para la resolución colaborativa de problemas. En C. Penstein Rosé et al. (Eds.), *Inteligencia artificial en la educación. AIED 2018* (Apuntes de clase en informática) (Vol. 10948). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2_10

Cruz-Jesus, F., Marques, M. y Oliveira, T. (2020). El papel de la IA en la educación superior: una revisión sistemática. En *Actas de la 15.ª Conferencia Ibérica sobre Sistemas de Información y Tecnologías (CISTI)* (pp. 1-6). IEEE. https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9140995

D'Angelo, S. (2021). Pedagogía eficaz en el contexto de una reforma curricular basada en competencias: percepciones de los docentes en la República Dominicana. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa, 5*(1), 7-18. https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp7-18

Durães, D., Gonçalves, F., Al-Ramahi, M. y Machado, J. (2024). Una revisión sistemática de la predicción del rendimiento de los estudiantes mediante inteligencia artificial. *Revista de Inteligencia Ambiental e Informática Humanizada (Humanized Computing), 15,* 223-244. https://doi.org/10.1007/s12652-023-04711-6

Fan, O., Dinh, T. y Xu, W. (2023a). Una revisión sistemática de la evaluación educativa basada en la inteligencia artificial en la educación STEM. *Revista de Investigación en Educación STEM, 6,* 408-426. https://doi.org/10.1007/s41979-023-00112-x

Fan, Y., Chen, J., Wang, Y. y Chen, X. (2023b). El papel de la inteligencia artificial en la educación: una revisión e a y nuevas perspectivas. *Journal of Educational Technology and Society, 26*(3), 125-141.

Fan, Y., Qian, Y. y Singh, H. (2023c). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación primaria y secundaria. *Education and Information Technologies, 28*(12), 16301-16327. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11881-8

Fang, C., She, H.-C. y Lee, C.-Y. (2019). Diseño y rendimiento de un sistema de tutoría inteligente basado en la web para el aprendizaje de la programación. *Revista de aprendizaje asistido por ordenador, 35*(4), 543-553. https://doi.org/10.1111/jcal.12365

Freitas, E., Batista, H. H., Barbosa, G. A., Wenceslau, M., Portela, C. e Isotani, S. (2022). Learning analytics desconectada: Um estudo de caso em análise de produções textuais. *Anais do I Workshop de Aplicações Práticas de Learning Analytics em Instituições de Ensino no Brasil* (pp. 40–49).

Funda, V. y Mbangeleli, N. (2024). La inteligencia artificial (IA) como herramienta para abordar los retos académicos en la educación superior sudafricana. *Revista Internacional de Aprendizaje, Enseñanza e Investigación Educativa, 23*(11), 312-328. https://doi.org/10.26803/ijlter.23.11.27

Gjermeni, F., & Prodani, F. (2024). IA y participación de los estudiantes: un análisis comparativo. *Revista interdisciplinaria de investigación y desarrollo, 11*(3), 195. https://doi.org/10.56345/ijrdv11n326

González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., y Roig-Vila, R. (2021a). Inteligencia artificial para la evaluación de los estudiantes: una revisión sistemática. *Ciencias aplicadas, 11*(12), 5467. https://doi.org/10.3390/APP11125467

González-Calatayud, V., Usart, M., y Valdivia, I. (2021b). Percepciones de los profesores sobre una herramienta de evaluación automatizada para ejercicios de programación. *Revista de aprendizaje asistido por ordenador, 37*(6), 1601-1616. https://doi.org/10.1111/jcal.12591

Hidayat, T., Shofwan, I., Sujarwo, S., y Prahani, B. K. (2022). La eficacia de la robótica educativa para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas: un metaanálisis. *Revista Internacional de Instrucción, 15*(2), 73-90. https://doi.org/10.29333/iji.2022.1525a

Hopfenbeck, T., Zhang, Z., Sun, S., Robertson, P. y McGrane, J. (2023). Retos y oportunidades para la evaluación formativa en el aula y la IA: un artículo de perspectiva. *Frontiers in Education, 8,* 1270700. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1270700

Isotani, S., Bittencourt, I. I., Challco, G. C., Dermeval, D. y Mello, R. F. (2023). AIED sin conexión: Superando la brecha digital para llegar a los más desfavorecidos. En N. Wang, G. Rebolledo-Mendez, V. Dimitrova, N. Matsuda y O. C. Santos (Eds.), *Inteligencia artificial en la educación. Pósteres y resultados de última hora, talleres y tutoriales, pistas de industria e innovación, practitioners, consorcio doctoral y blue sky* (pp. 772-779). Springer Nature Switzerland.

Kellaghan, T. y Greaney, V. (2001). *El uso de la evaluación para mejorar la calidad de la educación.*UNESCO: Instituto Internacional de Planificación de la Educación.

Mafanga, T. P. (2024). Sistemas de calificación con IA en la educación: ¿panacea o inconveniente para la educación superior sudafricana? En *Navegando por la revolución de la IA en la educación superior sudafricana* (pp. 147-169). AOSIS.

Mao, J., Liu, Y. y Chen, Y. (2023). La IA generativa en la educación: una revisión de las oportunidades y los retos. Revista Internacional de Inteligencia Artificial en la Educación, 33, 769-792. https:// doi.org/10.1007/s40593-023-00369-5

Martin, F. G. (2023). La inteligencia artificial en la educación. En S. A. Fincher y A. V. Robins (Eds.), *El manual de Cambridge de investigación en educación informática* (2.ª ed., pp. 719-746). Cambridge University Press.

Martínez-Comesaña, M., Caeiro-Rodríguez, M., Otero-García, M., Santos-Gago, J. M. y Mikic-Fonte, F. A. (mayo de 2023). Un enfoque basado en la IA para la evaluación de competencias transversales en el aprendizaje basado en proyectos. En 2023 *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1–8). IEEE. https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125219

Oche, E. O. y Aleyomi, M. (2024). *Evaluaciones educativas en la era de la IA generativa: Transformando la evaluación educativa en África: Oportunidades y retos de la IA generativa.* ResearchGate. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/387534217

Ofem, I. I. y Chukwujama, N. C. (2024). La inteligencia artificial en la educación primaria y secundaria en el África subsahariana: una revisión sistemática. *Heliyon, 10*(7), e28646. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28646

Onyebuchi, C. F., Agu, M. N. y Nwankwo, N. C. (2025). Creación de planes de estudios inclusivos sobre IA y blockchain en países en desarrollo: marcos, estrategias e implementación. *World Journal of Advanced Research and Reviews, 25*(03), 1435-1448. https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.3.0483

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2021). Perspectivas de la educación digital de la OCDE 2021: *Ampliando las fronteras con la IA, la cadena de bloques y los robots.* Publicaciones de la OCDE. https:// www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/06/oecd-digital-education-outl ook-2021_0f1487d9/589b283f-en.pdf

Owan, V. J., Abang, I. B., Idika, D. O., Etta, E. O. y Echeng, R. (2023a). Una revisión sistemática de las aplicaciones y los retos de la inteligencia artificial en la educación en los países en desarrollo. *Educación y tecnologías de la información, 28*(1), 1-28. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11181-9

Owan, V. J., Abang, J. I., Idika, D. O., Etta, E. O. y Egbai, J. E. (2023b). El poder y el potencial de la IA en la educación: una revisión sistemática y un metaanálisis. *Revista de Tecnología Educativa y Sistemas , 51*(4), 488-518. https://doi.org/10.1177/00472395231169302

Patel, N., Thakkar, M., Rabadiya, B., Patel, D., Malvi, S., Sharma, A. y Lomas, D. (2022). Acceso equitativo a los sistemas de tutoría inteligente mediante la integración del papel y lo digital. En *Sistemas de tutoría inteligente: 18.ª conferencia internacional, ITS 2022, Bucarest, Rumanía, 29 de junio- 1 de julio de 2022, Actas* (pp. 255-263). Springer.

Portela, C., Lisbôa, R., Yasojima, K., Cordeiro, T., Silva, A., Dermeval, D., Marques, L., Santos, J., Mello, R., Macário, V., Bittencourt, I. I. e Isotani, S. (2023). Estudio de caso sobre AIED unplugged aplicado a las políticas públicas para la recuperación del aprendizaje tras la pandemia en Brasil. *Conferencia Internacional sobre Inteligencia Artificial en la Educación* (pp. 788-796).

Portela, C., Bittencourt, I., Dermeval, D., Pereira, F., Silva, A. e Isotani, S. (2025). La IA en la educación sin conexión favorece la equidad entre las zonas rurales y urbanas de Brasil. En *Actas de la 13.ª conferencia internacional sobre tecnologías de la información y la comunicación y desarrollo (ICTD '24)* (pp. 143-154). https://doi.org/10.1145/3700794.3700810

Ragolane, M., y Patel, L. (2024). Adopción de sistemas de calificación basados en inteligencia artificial en las escuelas sudafricanas: oportunidades, retos y el papel de la formación del profesorado. *South African Journal of Education, 44*(1), 1-11. https://doi.org/10.15700/saje.v44n1a2389

Rahman, K. A., Hasan, M. K., Namaziandost, E., y Seraj, P. M. I. (2021). Implementación de un modelo de evaluación formativa en las escuelas secundarias: actitudes y retos. *Language Testing in Asia, 11*(1), 1-18.

Ramírez-Casas-Del-Valle, M.-J., Cristia, J., Scartascini, C., Trombeta, S. D. C., y Ripani, L. B. (2023). *Habilidades para la vida: Medición de las habilidades del siglo XXI en América Latina y el Caribe.* Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0004735

Rivas, A. (2025). *La llegada de la IA a la educación en América Latina: en construcción.* ProFuturo—OEI. Obtenido de https://oei.int/wp-content/uploads/2025/06/la-llegada-de-la-ia-a-la-educacion-en-al-en-construccion-oei-profuturo.pdf

Saal, F., Egorova, V. y Ntshalintshali, G. (2025a). Bridging the gap: AI-driven inclusive assessment in multilingual contexts in the Global South. *Journal of Educational Technology in Developing Countries, 17*(1), 45–62.

Saal, P., Chetty, K., Ntshayintshayi, N., Moosa, T. y Masuku, N. (2025b). Una revisión exploratoria de la integración de la inteligencia artificial en las escuelas primarias y secundarias entre 2020 y 2024: implicaciones en materia de políticas e es para Sudáfrica. *Revista de Educación.* https://doi.org/10.17159/2520-9868/i98a04

Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Maldonado, R., Lodge, J., Milligan, S., Selwyn, N. y Gašević, D. (2022). La evaluación en la era de la inteligencia artificial. *Computadoras y Educación: Inteligencia artificial, 3,* 100075. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100075

Tamassia, C. (2020). *Adaptive testing trade-offs.* Banco Mundial. https://pubdocs.worldbank.org/en/315031596532810099/Tamassia-Adaptive-Testing.pdf

Tao, W. (2025). Fomento del aprendizaje inspirador mediante la evaluación formativa mejorada con IA: estrategias y retos en la educación superior. En P. W. Wachira, X. Liu y S. Koc (Eds.), *Evaluaciones educativas en la era de la IA generativa* (pp. 207-250). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6351-5.ch008

Tsuruta, Y., & Kuroda, K. (2021). Situación actual y retos de la evaluación formativa en países en desarrollo. *Revista de Cooperación Internacional en Educación, 21*(1), 71–85.

Twabu, F. y Nakene-Mginqi, N. (2024). *Percepciones de los docentes sobre las herramientas de evaluación basadas en la inteligencia artificial en escuelas con escasos recursos de : un estudio de caso de la provincia del Cabo Oriental.* HSRC Press.

Uko, J. P., Adewale, O. S. y Osofisan, A. O. (2025). Un marco de inteligencia artificial centrado en el ser humano para evaluaciones educativas a gran escala en Nigeria. En *Actas de la conferencia internacional IEEE 2025 sobre inteligencia artificial en la educación (ICAIE).* IEEE.

UNESCO. (2023). *Informe de seguimiento de la educación mundial,* 2023*: La tecnología en la educación, ¿una herramienta al servicio de quién?* Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386144

UNESCO. (s. f.-a). *Eneza Education. Financiamiento de la transformación digital de la educación (conjunto de herramientas de financiamiento de la DTC).* Obtenido de https://www.unesco.org/en/dtc-financing-toolkit/eneza-education

UNESCO. (s. f.-b). *Evaluación formativa.* Portal de aprendizaje del IIEP. Obtenido de https://learning-portal.iiep.unesco.org/en/issue-briefs/monitor-learning/formative-assessment

Van der Nest, A., Long, C. y Engelbrecht, J. (2018). El impacto de las actividades de evaluación formativa en el desarrollo de la agencia docente en los profesores de matemáticas. *South African Journal of Education, 38*(1), 1-11. https://doi.org/10.15700/saje.v38n1a1382

Vloeberghs, L., Gorp, K., Janssen, R. y de Witte, G. (2022). Simulación de pruebas adaptativas informatizadas en educación especial basadas en datos de seguimiento del progreso inclusivo. *Frontiers in Education, 7,* 945733. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.945733

Williams, R. (2023). *La IA en la educación: reduciendo la brecha en el Sur Global.* UNESCO. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387433

Acceso abierto Este capítulo está protegido por la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), que permite cualquier uso no comercial, intercambio, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre que se cite adecuadamente al autor o autores originales y la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se ha modificado el material licenciado. Esta licencia no le da permiso para compartir material adaptado derivado de este capítulo o de partes del mismo.

Las imágenes u otro material de terceros que aparece en este capítulo están incluidos en la licencia Creative Commons del capítulo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito del material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del capítulo y el uso que usted pretende darle no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener el permiso directamente del titular de los derechos de autor.

Capítulo 6
La IA y el desarrollo profesional docente

6.1 Introducción

En una pequeña escuela rural a pocas horas en coche de Bihar, India, Sir Kumar cuelga un certificado en el desgastado corcho del aula. Es de un taller de desarrollo profesional de un día al que asistió el mes pasado en la capital del distrito. El documento, con su sello oficial, habla de pedagogías del siglo XXI, pero parece estar a años luz de la realidad de su aula, donde sesenta y cinco rostros jóvenes lo miran fijamente, con niveles de aprendizaje que abarcan lo que deben ser tres grados diferentes. El taller fue una sucesión confusa de conferencias que le dejó con una pila de folletos, pero sin herramientas prácticas para ayudar al niño del fondo que aún no sabe leer ni al del frente que ya está aburrido. Siente el peso familiar del aislamiento, la sensación de que está solo en la monumental tarea de convertir un rígido plan de estudios nacional en un aprendizaje significativo para cada uno de los niños. El dilema de Sir Kumar no es solo suyo. Es la realidad que viven millones de profesores en todo el Sur Global, profesionales dedicados que sirven de verdaderos guías a través de la educación.

Como acabamos de comentar en el capítulo 4, el éxito de un plan de estudios a la hora de crear oportunidades de aprendizaje no depende solo de lo que está escrito en el papel (el plan de estudios previsto), sino también de lo que se aplica en el aula. Un plan de estudios, por muy bien diseñado que esté, no es más que un proyecto. Los docentes son los principales agentes a través de los cuales el plan de estudios previsto se convierte en el plan de estudios implementado y logrado. Por lo tanto, la calidad, la motivación y la capacidad del personal docente son factores importantes a nivel escolar que determinan el éxito o el fracaso de cualquier esfuerzo de mejora. Sin embargo, debido a la falta de apoyo sostenido a los docentes a gran escala, las altas exigencias que se les imponen y la forma en que se ha construido su papel, el plan de estudios implementado a menudo no refleja el plan de estudios previsto. Es posible que los objetivos del plan de estudios no siempre se ajusten a los conocimientos y habilidades de los docentes para implementarlos. Incluso cuando los docentes tienen las habilidades para implementar un plan de estudios exigente, las

© Los autores, 2026 93

F. Reimers et al., Inteligencia artificial y educación en el Sur Global,
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5_6

tareas administrativas a menudo les quitan tiempo de la enseñanza, lo que les deja poco tiempo para trabajar con los estudiantes y colaborar con sus colegas. En este capítulo nos centramos en los retos y oportunidades a los que se enfrenta el desarrollo profesional del profesorado y en el papel que puede desempeñar la IA para abordarlos. También abordamos cómo el desarrollo profesional del profesorado puede ayudar a los docentes a desarrollar las habilidades digitales necesarias para integrar la IA de forma responsable en la enseñanza.

6.2 Retos para el desarrollo profesional docente

El desarrollo de la capacidad docente es fundamental para mejorar la calidad de la educación, ya que los educadores son el factor más importante a nivel escolar que influye en el aprendizaje de los estudiantes (UNESCO, 2014; OCDE, 2005). El debate sobre la contribución de los docentes a las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes debe comenzar por definir qué conocimientos y habilidades son necesarios para crear dichas oportunidades. Una síntesis de las investigaciones sobre este tema identifica los siguientes conocimientos y aptitudes como fundamentales:

- Conocimientos pedagógicos generales
- Conocimientos sobre la materia
- Conocimiento pedagógico del contenido
- Conocimiento del contexto de los estudiantes y sus familias
- Repertorio de metáforas para tender puentes entre la teoría y la práctica
- Evaluación externa del aprendizaje
- Formación clínica
- Estrategias para crear y mantener entornos de aprendizaje
- Conocimientos, habilidades y aptitudes para trabajar con estudiantes de diversos orígenes
- Conocimientos y actitudes que apoyan la justicia social
- Conocimientos y habilidades para utilizar la tecnología (Villegas-Reimers, 2003).

Para comprender cómo puede ayudar la IA, primero debemos comprender la magnitud de los retos. La enseñanza de alta calidad es un oficio complejo, basado en una base sólida de conocimientos y habilidades: dominio de la materia, comprensión de la pedagogía general, comprensión del contexto local de los estudiantes y capacidad para utilizar la tecnología de forma inteligente, entre muchas otras competencias. Esta experiencia no se adquiere en un solo curso de formación, sino que se desarrolla a lo largo de la carrera profesional, mediante un apoyo continuo que incluye una preparación inicial de calidad, una incorporación eficaz de los nuevos profesores y oportunidades de crecimiento a lo largo de toda la carrera profesional. (Villegas-Reimers, 2003). Sin embargo, en gran parte del Sur Global, esta continuidad se ve fracturada.

Desarrollo profesional ineficaz: Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan a retos en cada etapa del desarrollo profesional continuo de los docentes, entre ellos la escasa capacidad de atraer a candidatos cualificados a la profesión, la

deficiente preparación inicial, el apoyo limitado a los candidatos principiantes y la ineficacia de las iniciativas de desarrollo profesional continuo para mejorar la calidad de la educación. La profesionalización de la enseñanza es esencial para ayudar a los estudiantes a desarrollar todas las capacidades necesarias para la participación cívica y económica. Esto requiere un apoyo continuo, que incluye una preparación inicial de alta calidad, eficaz, desarrollo profesional continuo, profesionalismo colaborativo y reconocimiento de la experiencia y el liderazgo de los docentes (UNESCO, 2021).

Escasez y deficiencias en la calidad: En los países del Sur Global, una de las principales preocupaciones es la grave escasez de docentes cualificados, agravada por el aumento de las tasas de matriculación escolar, que superan constantemente la disponibilidad de educadores con la formación adecuada. Esta escasez se ve agravada por las importantes variaciones en la calidad del personal docente existente, ya que muchos educadores carecen de una educación universitaria formal o de una formación pedagógica completa. Incluso cuando hay profesores en las aulas, es posible que un número considerable de ellos carezca de las competencias pedagógicas esenciales y de los sólidos conocimientos especializados necesarios para impartir una enseñanza eficaz.

Realidades abrumadoras en el aula: Estas deficiencias son importantes, dadas las exigentes realidades de la enseñanza en el aula en muchos países del Sur Global, como se analiza en el capítulo 2. Es habitual que haya una elevada proporción de estudiantes por profesor, recursos inadecuados y una gran carga administrativa (Conroy, 2021). Los profesores se enfrentan a menudo a una enorme heterogeneidad entre los estudiantes, con estudiantes de múltiples orígenes lingüísticos o con necesidades especiales, sin la formación especializada necesaria para apoyarlos. Esto suele llevar a depender de pedagogías tradicionales basadas en clases magistrales, no por falta de voluntad, sino por falta de capacidad y apoyo. En ausencia de un desarrollo profesional eficaz y relevante, los docentes suelen reproducir las pedagogías que experimentaron como estudiantes, con el resultado de que las prácticas pedagógicas tradicionales tienden a persistir, lo que limita las oportunidades de experiencias de aprendizaje más centradas en el estudiante, interactivas y eficaces.

Por lo tanto, el acceso desigual a profesores de calidad repercute directamente en los resultados académicos de los estudiantes y perpetúa los ciclos de desventaja o ventaja educativa. Estos retos multifacéticos crean la necesidad de soluciones innovadoras, escalables y contextualmente relevantes para el desarrollo profesional docente (DPD), capaces de abordar tanto la dimensión cuantitativa como la cualitativa de la cuestión. Estas necesidades se refieren tanto a la preparación de los profesores para una enseñanza básica eficaz como a la enseñanza de habilidades más ambiciosas propias del siglo XXI.

A estos problemas se suma la nueva necesidad imperiosa de desarrollar la alfabetización en IA: los profesores deben adquirir ellos mismos conocimientos sobre IA y los conocimientos pedagógicos necesarios para desarrollar la alfabetización en IA, apoyar a sus estudiantes y desplegar y utilizar eficazmente las herramientas basadas en IA para apoyar la enseñanza.

Análisis globales recientes destacan que el desarrollo profesional docente (DPD) en la era de la tecnología y la inteligencia artificial no solo es un reto técnico, sino

también una cuestión de equidad, agencia profesional y mejora sostenible en diversos sistemas educativos (UNESCO, 2023). El DPD para la integración tecnológica debe ser accesible, sensible al contexto y continuo, y no una intervención puntual. Los modelos eficaces suelen combinar enfoques en línea y presenciales, se basan en el aprendizaje entre pares y fomentan las comunidades profesionales de práctica. Algunos ejemplos son los grupos de WhatsApp de docentes a gran escala, las redes nacionales de docentes digitales y los cursos en línea que abarcan desde habilidades digitales básicas hasta pedagogías avanzadas.

Igualmente importante es que el DPD promueva el bienestar y la autonomía de los docentes. Los programas deben respetar el criterio profesional, fomentar la colaboración en lugar de la vigilancia y proteger los derechos digitales, como el derecho a desconectarse. La sociedad civil, los sindicatos de docentes y los líderes docentes desempeñan un papel importante a la hora de garantizar que la formación responda a las prioridades definidas por los docentes, en lugar de a las agendas de la industria tecnológica.

Por último, el desarrollo profesional debe ser inclusivo y estar orientado al futuro. Esto significa garantizar que se llegue a los docentes que se encuentran en entornos remotos o con recursos limitados, y que la formación se adapte a los diversos contextos lingüísticos y culturales. También significa preparar a los docentes no solo para que adquieran competencias digitales y relacionadas con la IA, sino también para que se involucren de manera crítica con las implicaciones éticas y pedagógicas de estas herramientas. Los docentes deben ser reconocidos como socios activos en la configuración del futuro de la tecnología educativa, y no como receptores pasivos.

En general, es necesario un desarrollo profesional más eficaz de los docentes en el Sur Global con respecto a la preparación de los docentes para desarrollar la alfabetización en IA entre sus estudiantes, la puesta en práctica de una enseñanza que promueva los objetivos previstos de un plan de estudios básico y también la capacitación de los docentes para ayudar a los estudiantes a adquirir las habilidades del siglo XXI.

Falta de apoyo eficaz para estos retos

El mecanismo principal destinado a ayudar a los docentes a abordar este triple desafío, el desarrollo profesional continuo del profesorado, a menudo ha resultado insuficiente. Los talleres tradicionales puntuales, desconectados de la realidad del aula, han demostrado ser en gran medida ineficaces para producir cambios sostenidos en la práctica, como lo demuestran las evaluaciones realizadas en todo el mundo. Una síntesis de estudios sobre diversos enfoques del desarrollo docente concluye que no hay pruebas sólidas sobre su impacto (Cordingley et al., 2015). En parte, esta falta de impacto de los programas de desarrollo profesional se debe a que muchos de ellos no guardan relación con las necesidades de los docentes ni con los retos a los que se enfrentan en su práctica, y a menudo existe una escasa alineación entre dichos programas y el plan de estudios (Villegas-Reimers, 2003; Schwille et al., 2007). Los programas eficaces de desarrollo profesional docente son prácticos y se centran en la práctica docente; muchos están integrados en el trabajo, involucran a los docentes con sus colegas en sus propias instituciones durante períodos prolongados y proporcionan un apoyo sostenido a través del coaching y las redes de compañeros; son específicos de cada materia y están alineados con el plan de estudios; y promueven el aprendizaje

activo, en el que los docentes pueden practicar y perfeccionar nuevas habilidades (Villegas-Reimers, 2003). En cuanto a su calidad, se basan en datos empíricos, se centran en el conocimiento de contenidos pedagógicos y específicos de cada materia, se centran en los resultados de los estudiantes y ofrecen un equilibrio entre la voz de los docentes y la coherencia del sistema. En cuanto a su diseño y aplicación, se basan en el aprendizaje activo y variable, ofrecen experiencias de aprendizaje colaborativo y brindan oportunidades para la retroalimentación y el aprendizaje integrado en el trabajo. En cuanto al apoyo y la sostenibilidad, son continuos, cuentan con recursos suficientes y tienen un liderazgo solidario y comprometido (Campbell et al., 2017).

Estos retos se resumen en la tabla 6.1, que también incluye áreas en las que la IA podría ayudar a abordarlos, un tema que tratamos en la siguiente sección. A medida que analizamos las diversas áreas en las que la IA podría ser de ayuda, primero presentamos los argumentos a favor de lo que las aplicaciones basadas en la IA podrían hacer potencialmente y ofrecemos ejemplos de cómo ya se están aplicando las aplicaciones de IA.

Uno de los ámbitos en los que se está aplicando la IA es el primer paso en el proceso continuo de desarrollo profesional docente: atraer a candidatos cualificados a la profesión. En Chile la plataforma «Quiero Ser Profe», desarrollada por la organización Elige Educar, utiliza la IA para apoyar la contratación y retención de docentes, ya que los chatbots y los tutores humanos proporcionan información y comentarios personalizados a los estudiantes interesados en la profesión docente. En Ecuador se desarrolló una aplicación similar a través del programa «Quiero Ser Maestro» (Rivas, 2025). La tabla 6.2 resume algunas de las aplicaciones reales de la IA al desarrollo docente.

Tabla 6.1. Resumen comparativo de los retos y oportunidades del desarrollo profesional docente

Principales retos del desarrollo profesional docente	Oportunidades/intervenciones potenciales impulsadas por la IA Intervenciones
Escasez de docentes, variaciones en la calidad, formación previa al servicio y en el servicio inadecuada, alta carga de trabajo, deficiencias en la infraestructura (conectividad, electricidad), pedagogías tradicionales, desafíos en la enseñanza de la IA	• A para el desarrollo profesional personalizado del profesorado (por ejemplo, TheTeacher.AI, Twenty-First Century Teacher Educator GPT) • Para la planificación de clases y la adaptación de recursos (integración del plan de estudios local) • Asesoramiento pedagógico/apoyo al profesorado basado en inteligencia artificial (a través de WhatsApp) • Automatización de tareas administrativas
Gran número de estudiantes, variación en la calidad de los profesores, acceso a formación de calidad en zonas remotas, carga de trabajo derivada de la corrección de trabajos escritos a mano, necesidad de mejorar el apoyo a la lectura y la comprensión	• Aprendizaje personalizado a gran escala (por ejemplo, intervenciones en lectura/comprensión) • Calificación basada en IA para respuestas escritas a mano/digitalizadas (por ejemplo, DeepGrade) • Creación de materiales de aprendizaje diferenciados
Integración eficaz de la tecnología, mejora de la competencia de los profesores con nuevas herramientas, pedagogía centrada en el estudiante	• IA para mejorar la capacidad de los profesores en el diseño de las lecciones • Plataformas de aprendizaje personalizado • Traducción de materiales del curso

Tabla 6.2 Qué está haciendo la IA

Categoría	Descripción	Ejemplos/evidencia del capítulo
IA para la planificación de lecciones y la generación de materiales	Proporcionar a los profesores herramientas de IA para crear, adaptar y diferenciar planes de lecciones y recursos didácticos, reduciendo la carga de trabajo y personalizando los contenidos	• Ghana: «21st Century Teacher Educator GPT» integra el plan de estudios nacional y el contexto local • Chile: Plataforma UmmiA para la planificación de clases y la comunicación con los padres • Argentina: Plataforma RDV.IA para la creación de contenidos y evaluaciones • Brasil: plataforma a gran escala que da soporte a 300 000 profesores. • General: Magic School AI crea planes de lecciones automatizados, evaluaciones diagnósticas y aprendizaje gamificado. • General: Teachy es compatible con a las aulas no anglófonas del Sur Global
Asesoramiento y apoyo educativo basado en IA	Uso de chatbots con IA y otras plataformas para ofrecer a los profesores desarrollo profesional bajo demanda, aclaración de conceptos y apoyo pedagógico	• Sierra Leona: chatbot Teacher.AI en WhatsApp para apoyo al desarrollo profesional y la planificación de lecciones • Ghana: programa piloto GPT-4-in-the-loop que proporciona a los profesores rurales un asistente de enseñanza basado en IA • Alemania: TDSS (Sistema de apoyo diagnóstico para profesores) proporciona datos de diagnóstico en tiempo real para informar la enseñanza • Malí: RobotsMali, programa piloto de IA que ofrece apoyo educativo a los profesores
Comunidades de aprendizaje profesional (PLC) habilitadas por IA	Plataformas de IA para facilitar la colaboración, el intercambio de recursos y los debates pedagógicos específicos entre educadores dispersos geográficamente	• Plataformas como Disco y Playlab.ai para comunidades virtuales de práctica • Generador de agendas PLC con IA de Knowt para optimizar la logística de las reuniones.
IA para la contratación y retención de profesores	Empleo de apoyos basados en IA para futuros profesores y mejora de la contratación en la profesión	• Chile: Plataforma «Quiero Ser Profe» de Elige Educar • Ecuador: Programa «Quiero Ser Maestro»

6.3 ¿Cómo podría la IA ayudar a los docentes a desarrollar conocimientos y habilidades pedagógicas más eficaces?

Tras nuestro análisis sobre lo que implica un DPD eficaz, exploraremos si la IA puede ayudar a hacerla realidad. En esta sección se examina el potencial de la IA para transformar el DPD, haciéndola más personalizada, accesible y acorde con las pruebas y los principios de eficacia. Posteriormente, exploraremos cómo se está utilizando la IA para todo, desde la planificación de lecciones hasta el coaching educativo. Pero, en línea con el principio rector de este libro, el agnosticismo de mente abierta, evaluaremos críticamente las pruebas. ¿Dónde aporta realmente valor añadido la IA a los profesores? ¿Y dónde corre el riesgo de convertirse en otra intervención ineficaz y verticalista que no empodera a los profesionales a los que pretende servir?

El DPD potenciado con IA, con su capacidad para ofrecer módulos de formación personalizados y escalables, presenta una alternativa prometedora a las limitaciones de los modelos tradicionales. Ofrece una vía potencial para mejorar las habilidades de la fuerza laboral existente, centrándose en deficiencias específicas de competencias, como el apoyo a la planificación de lecciones o la aclaración de conceptos en tiempo real. Además, la elevada proporción de estudiantes por profesor y la carga de trabajo que estos últimos declaran tener hacen que los educadores a menudo carezcan del tiempo necesario para dedicarse al desarrollo profesional tradicional, que requiere mucho tiempo. Para que el DPD impulsado por la IA sea viable y eficaz en estos contextos, debe diseñarse para el microaprendizaje (es decir, ofrecer contenidos en pequeños fragmentos cortos centrados en una habilidad o concepto específico), formatos adaptados a los dispositivos móviles, acceso bajo demanda y aplicabilidad inmediata. Además, las herramientas de IA que pueden automatizar ciertas tareas administrativas, liberando así tiempo a los profesores, también podrían crear más espacio para participar en oportunidades de aprendizaje profesional.

La IA podría apoyar los cambios pedagógicos mediante la introducción de nuevas herramientas, como las destinadas a generar materiales didácticos diferenciados. Sin embargo, este potencial transformador depende de que los programas de desarrollo profesional docente se centren en la integración pedagógica de la IA, en lugar de limitarse a la adquisición de habilidades técnicas, garantizando que la IA se utilice para mejorar la enseñanza y no simplemente para digitalizar las prácticas existentes. La formación debe centrarse en cómo se puede utilizar la IA para ayudar a los profesores a mejorar en términos pedagógicos, mejorando el conocimiento de los contenidos y construyendo relaciones entre profesores y estudiantes, y no solo en cómo hacer lo mismo que han estado haciendo hasta ahora, pero más rápido, como crear cuestionarios y exámenes memorísticos que ahora pueden estar obsoletos. Por lo tanto, lo imperativo no es simplemente la adopción de la IA, sino un enfoque centrado en el estudiante para la integración de la IA que desarrolle la capacidad de los profesores para avanzar en los objetivos de la educación tal y como los hemos definido, en lugar de aspirar a una automatización que devalúe estas funciones humanas esenciales.

6.3.1 Planificación de lecciones y desarrollo de materiales didácticos diferenciados

Para los profesores agobiados por la falta de tiempo y recursos, la IA puede ser una poderosa aliada, ya que les ayuda a generar borradores iniciales de planes de clase, crear materiales diferenciados para estudiantes diversos y adaptar los contenidos para que sean más atractivos y culturalmente relevantes. Esto aborda directamente los problemas del plan de estudios demasiado ambicioso y la heterogeneidad de los estudiantes, tal y como se analiza en el capítulo 4. Este apoyo no solo ayuda a los profesores a abordar los retos profesionales en tiempo real, sino que también ofrece oportunidades para el desarrollo profesional integrado en el trabajo.

Con un plan de estudios nacional denso que puede parecer desconectado de la vida de sus estudiantes o estar redactado en un idioma que no es la lengua materna de estos, la IA puede actuar como puente. Los profesores podrían utilizar la IA generativa para adaptar el contenido abstracto del plan de estudios con ejemplos, analogías y estudios de casos culturalmente relevantes que resuenen en el contexto local de sus estudiantes. Las pruebas obtenidas en diversos contextos sugieren que la colaboración entre los profesores y la IA puede dar lugar a planes de estudio más atractivos y motivadores. Numerosas herramientas de IA, como ChatGPT, LessonPlanner y Teachy, han demostrado su utilidad para ayudar a los profesores en el diseño de la enseñanza. Por ejemplo, Teachy se dirige específicamente a las aulas no anglófonas del Sur Global que pueden no disponer de dispositivos individuales.

Otra herramienta es Magic School AI, una plataforma que permite planificar lecciones de forma automatizada, realizar evaluaciones diagnósticas y ofrecer un aprendizaje adaptativo y gamificado. Se ha probado en varios países y las evaluaciones sugieren que reduce el tiempo de planificación de los profesores y aumenta su satisfacción, aunque las pruebas de la mejora en los resultados académicos de los estudiantes siguen siendo limitadas (Yudono y Widya, 2025). Es importante destacar que los estudios señalan de forma sistemática que los resultados del sistema requieren una revisión cuidadosa por parte de los profesores y una adaptación a los idiomas, los planes de estudios y los contextos culturales locales.

En Chile, UmmiA ayuda a los docentes a desarrollar planes de clase y recursos didácticos, así como a optimizar tareas como la comunicación con los padres, la elaboración de rúbricas o evaluaciones (Rivas, 2025). En Argentina, RDV.IA es una plataforma desarrollada por una editorial de materiales educativos para apoyar la elaboración de planes de clase, la creación de contenidos, la evaluación de los conocimientos de los estudiantes y un panel de control para seguir el progreso individual de cada estudiante (Rivas, 2025). En Brasil, una plataforma de IA a gran escala ayuda a 300 000 docentes a planificar las clases, los ejercicios y las evaluaciones basándose en los estándares del plan de estudios nacional (Rivas, 2025). Y en Alemania, el Sistema de Apoyo Diagnóstico para Docentes (TDSS), desarrollado en la Universidad de Hohenheim en Stuttgart, permite a los docentes recopilar y analizar datos sobre las características de los estudiantes, el contenido de la enseñanza y el progreso del aprendizaje en tiempo real (OCDE, 2021). El TDSS ayuda a los docentes a ajustar sus lecciones en el momento y a planificar las clases futuras, lo que demuestra cómo los datos de aprendizaje

también pueden utilizarse en diferentes materias y a nivel de toda la escuela.

Sin embargo, el éxito de la integración depende de una formación y un apoyo adecuados para los profesores. Los profesores suelen manifestar que no se sienten preparados o se muestran escépticos sobre el uso de la IA, lo que pone de relieve la necesidad de una formación profesional adaptada (Delgado et al., 2024; Svoboda Gouvea, 2024).

El «21st-Century Teacher Educator GPT» (Formador de docentes del siglo XXI) de Ghana es un ejemplo de herramienta específica para un contexto concreto que integra el plan de estudios nacional de formación del profesorado, los conocimientos contextuales locales e incluso el apoyo bilingüe (inglés y lenguas locales de Ghana). Teacher.AI, en Sierra Leona, aprovecha un chatbot con IA accesible a través de WhatsApp para proporcionar a los docentes de entornos con pocos recursos apoyo para el desarrollo profesional, aclaración de conceptos y asistencia en la planificación de las clases. La IA también puede emplearse para reescribir contenidos existentes y hacerlos más accesibles para lectores emergentes o estudiantes con necesidades específicas. Herramientas como Diffit, Eduaide.Ai y otras pueden generar instantáneamente versiones diferenciadas de materiales didácticos, como pasajes de lectura nivelados, tareas por niveles con diferente complejidad y problemas prácticos personalizados. Esto podría permitir a los profesores ofrecer retos y apoyo adecuados a estudiantes con diferentes niveles de preparación dentro de la misma clase, una tarea que, de otro modo, requeriría una cantidad de tiempo prohibitiva. Otro ejemplo es la iniciativa RobotsMali, que utilizó la IA para producir rápidamente más de 180 libros infantiles en el idioma local bambara, abordando así la grave falta de materiales de lectura relevantes.

Sin embargo, el uso eficaz de la IA para la planificación de clases sigue requiriendo muchos recursos. Las investigaciones indican que obtener resultados de alta calidad y pedagógicamente sólidos de la IA a menudo requiere una formación significativa y habilidad para formular indicaciones eficaces. Esto sugiere que el desarrollo profesional continuo para la planificación de clases asistida por IA debe centrarse en desarrollar la capacidad de los docentes para evaluar los resultados, así como en adquirir habilidades pedagógicas o la capacidad de consultar a la IA de manera que se obtengan resultados alineados con los resultados de aprendizaje deseados, las estrategias de diferenciación y la relevancia contextual. Se trata de una nueva forma de alfabetización para los educadores, que va más allá de la interacción genérica con la IA hacia una participación más específica y pedagógicamente informada. Los docentes deben tener el criterio pedagógico necesario para poder evaluar los resultados y garantizar que la IA se utiliza para mejorar la pedagogía con la participación de los docentes.

El desarrollo de estas herramientas de IA localizadas no está exento de obstáculos. Un reciente proyecto piloto en Ghana exploró el uso de un sistema GPT-4-in-the-loop para apoyar a los profesores. Esta iniciativa, denominada programa Ghana GPT, proporcionó a 11 profesores de escuelas primarias rurales tabletas y acceso a un chatbot basado en GPT-4. El sistema se diseñó para actuar como asistente docente, ayudando a los educadores a planificar las clases, crear materiales didácticos y encontrar nuevas estrategias pedagógicas. El estudio reveló que los profesores utilizaban el asistente de IA para una amplia gama de tareas profesionales y afirmaron

que les ayudaba a crear clases más atractivas y centradas en los estudiantes (Nyaaba, 2025). Sin embargo, el GPT produjo alucinaciones en lenguas locales subrepresentadas debido a la disponibilidad limitada de corpus digitales en esas lenguas, lo que pone de relieve el reto que supone crear soluciones de IA verdaderamente localizadas y lingüísticamente diversas (Nyaaba, 2025).

Por lo tanto, la IA no es una solución milagrosa para la planificación de clases. El simple hecho de utilizar una herramienta de IA para generar un plan aporta poco valor si el profesor carece del criterio pedagógico necesario para evaluar y adaptar el resultado. La herramienta puede incluso ser perjudicial si produce materiales incorrectos, sesgados o pedagógicamente poco sólidos que un profesor sin formación podría utilizar. El verdadero valor reside en la sinergia entre el criterio del profesor y la capacidad generativa de la IA.

6.3.2 Coaching educativo

Una de las formas más eficaces, pero menos escalables, de DPD es el coaching educativo individualizado. La IA ofrece la posibilidad de proporcionar comentarios personalizados a gran escala, lo que ayuda a los profesores a reflexionar sobre su práctica y mejorarla. Estas herramientas pueden analizar grabaciones de clases (de audio o vídeo) para proporcionar comentarios sobre las prácticas docentes, ofrecer coaching automatizado y personalizado sobre aspectos específicos del lenguaje de los profesores (como fomentar una mentalidad de crecimiento) y ayudar a los líderes educativos a analizar sus propios diálogos de coaching. La IA también puede ayudar a los docentes en la autorreflexión y el establecimiento de objetivos (Li et al., 2024). Esto es especialmente relevante en contextos con recursos limitados, donde el acceso a formadores humanos suele ser restringido.

Por ejemplo, Sierra Leona ha puesto a prueba el uso de chatbots para proporcionar apoyo de coaching a los profesores, desarrollados gracias a la colaboración entre el Ministerio de Educación Básica y Secundaria Superior, Fab Data y otros (AI for Education, 2024). Estos chatbots ofrecen a los profesores comentarios y orientación accesibles y de bajo coste directamente a través de sus teléfonos, lo que permite disponer de apoyo de coaching incluso en zonas rurales donde escasean los coaches educativos humanos.

Hacemos hincapié en que, para que el coaching educativo basado en la IA sea realmente eficaz en las escuelas y los sistemas educativos del Sur Global, la retroalimentación generada debe ser práctica, pedagógicamente sólida y contextualmente relevante. La retroalimentación genérica de los modelos de IA entrenados predominantemente en normas y patrones discursivos del aula de diferentes contextos, o en métodos no basados en la evidencia, como el concepto de estilos de aprendizaje, puede no ser aplicable o podría ser contraproducente. Esto requiere el desarrollo de modelos de coaching de IA bien entrenados que utilicen datos de educadores de aulas locales y colaboren con ellos, garantizando que los consejos proporcionados sean adecuados y aplicables. La glocalización de estas herramientas, similar al enfoque adoptado con el GPT de Ghana (Nyaaba, 2025), es fundamental.

La capacidad de la IA para analizar el diálogo en el aula tiene el potencial de proporcionar una retroalimentación más frecuente en comparación con las observaciones humanas, que son poco frecuentes. Estos sistemas podrían proporcionar a los profesores una retroalimentación más regular y basada en datos sobre sus técnicas de interrogación, los patrones de participación de los estudiantes y la calidad general del diálogo. Sin embargo, como veremos en el capítulo 7, garantizar que el liderazgo escolar siga siendo el encargado de proporcionar esa retroalimentación a los profesores puede ser importante en términos de lo que sabemos sobre la cultura escolar, la sensación de que se preocupa por los profesores y se invierte en ellos. Si los profesores perciben el coaching con IA como una herramienta de vigilancia punitiva en lugar de una herramienta de apoyo al desarrollo, lo rechazarán. La confianza es fundamental. Sin un diseño cuidadoso que respete la privacidad de los profesores y se centre en ofrecer consejos útiles y prácticos dentro de una cultura de confianza, idealmente por parte de un líder escolar humano, estas herramientas fracasarán. Por lo tanto, formar a los líderes escolares sobre cómo proporcionar comentarios utilizando esos datos puede ser un enfoque más propicio, que se detallará en el próximo capítulo. La implementación generalizada de estos sistemas se enfrenta a importantes obstáculos, entre ellos el escepticismo sobre su uso para la rendición de cuentas de los profesores, la necesidad de contar con equipos de grabación adecuados, una conectividad fiable para el procesamiento de datos (a menos que estén diseñados para el análisis fuera de línea), medidas sólidas de privacidad y seguridad de los datos para proteger tanto a los profesores como a los estudiantes, y directrices éticas claras para el uso de dichos datos. Es esencial abordar estos requisitos previos de infraestructura y ética antes de poder aprovechar plenamente las ventajas del análisis del diálogo asistido por IA.

6.3.3 Simulaciones

Las simulaciones basadas en inteligencia artificial pueden crear un espacio de práctica para la enseñanza y hacer que la formación sea más práctica. Esto implica aulas virtuales interactivas y basadas en el diálogo, en las que el profesor puede interactuar con avatares de estudiantes generados por IA. Estos avatares pueden programarse con personalidades específicas, conceptos erróneos comunes sobre la materia y diversos perfiles de estudiantes (por ejemplo, un estudiante indeciso, otro demasiado seguro de sí mismo o un estudiante multilingüe con dificultades para el vocabulario académico). Un profesor puede intentar una explicación difícil, probar una nueva técnica de interrogatorio o gestionar un problema de comportamiento simulado. A diferencia de lo que ocurre en un aula real, el escenario se puede pausar, reproducir y analizar con comentarios detallados sin ningún riesgo para los estudiantes reales.

Estamos asistiendo al desarrollo de herramientas como el Simulador de Enseñanza en el Aula basado en IA (ACTS), creado para ayudar a los educadores a practicar estrategias de enseñanza basadas en la investigación en escenarios con contenidos específicos. Un estudio realizado en Polonia que utilizó una simulación asistida por RV e IA para profesores de inglés en formación consideró que era muy valiosa para

fomentar el desarrollo profesional y la práctica reflexiva en relación con la aplicación de los conocimientos sobre los contenidos.

6.3.4 Deconstrucción de la experiencia con IA: haciendo visible la enseñanza magistral

Los profesores noveles suelen tener dificultades porque los procesos de toma de decisiones de los educadores expertos son en gran medida intuitivos e implícitos. Es difícil aprender lo que no se puede ver. Una innovadora aplicación de IA puede hacer visible este conocimiento tácito mediante la deconstrucción de la enseñanza magistral. Esto implica el uso de una herramienta de IA para analizar grabaciones de vídeo o audio de profesores locales altamente eficaces. Mediante el análisis multimodal, que combina la transcripción del diálogo, el análisis del tono de voz e incluso el reconocimiento de gestos, la IA puede identificar, etiquetar y anotar automáticamente los movimientos pedagógicos clave.

Por ejemplo, la IA podría resaltar un momento de un vídeo y etiquetarlo como: «Tiempo de espera eficaz: el profesor hizo una pausa de 7 segundos después de una pregunta compleja, dando tiempo a los estudiantes para pensar», o «Andamiaje: el profesor desglosó el problema de varios pasos después de darse cuenta de la confusión de los estudiantes».

Esto proporciona una alternativa escalable y bajo demanda a la valiosa pero costosa práctica de contar con un formador humano presente en cada observación del aula. La eficacia del uso de grabaciones de vídeo en la formación continua del profesorado está bien documentada, y esta aplicación de IA podría potenciar aún más el proceso.

6.3.5 Profundizar en los conocimientos de los profesores sobre los contenidos

Un desafío persistente, especialmente en el nivel secundario, es que los propios docentes pueden tener lagunas en sus conocimientos sobre la materia o tener dificultades para explicar conceptos complejos con claridad. Para abordar esta cuestión, se puede diseñar una herramienta de IA que no funcione como proveedor de información, sino como un compañero de debate socrático. Por ejemplo, un profesor de química de secundaria en Pakistán que se esté preparando para enseñar estequiometría podría entablar un diálogo profundo con esta IA. La IA no se limitaría a proporcionar definiciones, sino que haría preguntas incisivas: «¿Cómo explicarías el concepto de mol utilizando una analogía local y culturalmente relevante?», «¿Cuál es el error más común que cometen los estudiantes al equilibrar este tipo de ecuaciones?», «Un estudiante te pregunta por qué este concepto es importante para su vida cotidiana. ¿Cuál es tu respuesta?».

El objetivo pasa de obtener una respuesta a verse obligado a construir y defender la propia comprensión del profesor o del estudiante. Este proceso podría ayudar a los profesores a anticiparse a las preguntas difíciles de los estudiantes, identificar las debilidades de sus propias explicaciones y profundizar en su dominio conceptual.

Si bien la capacidad conversacional de la IA está bien establecida, este caso de uso la aprovecha con un fin pedagógico específico: impulsar el propio pensamiento del profesor y desarrollar los sólidos conocimientos de contenido necesarios para una enseñanza de alta calidad.

6.3.6 Resumen

Todas estas aplicaciones potenciales de la IA son intrínsecamente interactivas. Requieren que el profesor haga algo: enseñar al avatar, razonar con el compañero socrático, analizar el vídeo del experto. Esto transforma el DPD de un evento pasivo al que se asiste en un ciclo continuo y bajo demanda de práctica, reflexión y perfeccionamiento. En consecuencia, el papel del entrenador o mentor humano evoluciona. Ya no son solo transmisores de contenido, sino que se convierten en facilitadores de la reflexión sobre estas sesiones de práctica mediadas por la IA, un modelo potencialmente más escalable.

Sin embargo, la creación de herramientas tan sofisticadas requiere un nuevo marco de desarrollo. El conocido marco TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge, Conocimiento tecnológico-pedagógico-contenido) (Mishra y Koehler, 2009) y su sucesor, el AIPACK (Artificial Intelligence Pedagogical Content Knowledge, Conocimiento pedagógico-contenido-inteligencia artificial) (Sezen-Gultekin, 2024), describen los conocimientos que un profesor necesita para integrar la tecnología. Pero para que estas herramientas funcionen, la propia IA debe estar imbuida de conocimientos pedagógicos y de contenido. El avatar del estudiante debe «conocer» los conceptos erróneos comunes de física que prevalecen en el plan de estudios nigeriano. El compañero socrático debe «saber» cómo formular preguntas pedagógicamente poderosas sobre la historia de Pakistán. Esto requiere una nueva forma de experiencia que podríamos llamar Conocimiento Pedagógico de Contenido de IA (PACK). Crear esta capacidad con herramientas de IA requiere una profunda colaboración entre ingenieros de IA, expertos en la materia y, lo que es más importante, maestros locales expertos que puedan proporcionar datos de formación matizados y específicos para cada contexto. Por lo tanto, un programa exitoso debe invertir no solo en tecnología, sino también en la creación de equipos interdisciplinarios dirigidos por humanos capaces de «glocalizar» estas herramientas de IA para cada contexto educativo único (Tabla 6.3).

6.4 ¿Cómo podría la IA ayudar a los profesores con las tareas administrativas?

Una de las posibilidades más discutidas de la IA en la educación es su capacidad para aliviar la carga de trabajo, a menudo abrumadora, a la que se enfrentan los profesores, especialmente en el Sur Global, donde el apoyo administrativo puede ser escaso. Al automatizar las tareas rutinarias, la IA puede liberar un tiempo valioso para los profesores, lo que les permite centrarse más en la interacción directa con los estudiantes, el desarrollo pedagógico y su propio crecimiento profesional. Queda por determinar si estos son ámbitos a los que se dirigen las aplicaciones de la IA.

Tabla 6.3 Marco de desarrollo para utilizar la IA como apoyo al desarrollo profesional de los docentes

	TPACK	AIPACK	PACK (propuesto)
Enfoque principal	Los conocimientos que necesita el profesor	Los conocimientos que debe tener el profesor, con especial atención a la IA	Los conocimientos que deben estar integrados en la propia herramienta de IA
Descripción	Un marco que describe la combinación de conocimientos que un profesor necesita para integrar eficazmente la tecnología en su enseñanza. Implica comprender la interacción entre la tecnología, la pedagogía (cómo enseñar) y el contenido (qué se enseña).	Sucesor del TPACK, este marco especifica los conocimientos que necesita un profesor para utilizar de forma eficaz y ética las herramientas de inteligencia artificial con el fin de apoyar sus objetivos pedagógicos y relacionados con el contenido.	Un nuevo marco propuesto que sostiene que, para que las herramientas de IA (como las simulaciones o los socios socráticos) sean realmente eficaces, la propia IA debe estar imbuida de conocimientos pedagógicos y experiencia en contenidos relevantes para el plan de estudios y el contexto locales.
Pregunta clave	¿Qué necesita saber un profesor para utilizar la tecnología de forma eficaz?	¿Qué necesita saber un profesor para utilizar la IA de forma eficaz?	¿Qué debe «saber» una herramienta de IA para ser un socio educativo eficaz?
Ejemplo	Un profesor de historia sabe cómo utilizar una herramienta digital de línea temporal (tecnología) para ayudar a los estudiantes a comprender los acontecimientos cronológicos (contenido) a través de un proyecto colaborativo basado en la investigación (pedagogía).	Un profesor de ciencias sabe cómo utilizar una herramienta de evaluación formativa basada en IA (tecnología de IA) para identificar y abordar los conceptos erróneos de los estudiantes (contenido) en tiempo real durante una actividad de laboratorio (pedagogía).	Se ha diseñado un chatbot de tutoría de física basado en IA que conoce los conceptos erróneos más comunes entre los estudiantes de Nigeria (contenido) y utiliza técnicas de interrogación socrática (pedagogía) para guiar a los estudiantes hacia la comprensión correcta. El conocimiento está en la herramienta, no solo en el profesor que la utiliza.

Estas tareas incluyen la gestión de los registros de asistencia, la redacción de comunicaciones básicas a los padres, la calificación de ciertos tipos de tareas, la generación de borradores iniciales de informes y la organización de recursos de aprendizaje.

La promesa de reducir la carga de trabajo mediante la IA conlleva importantes salvedades. Las propias herramientas de IA no deben convertirse en una fuente adicional de carga debido a su complejidad, falta de fiabilidad o falta de soporte técnico adecuado. Si, por ejemplo, un sistema de asistencia basado en IA es difícil de manejar, funciona mal con frecuencia o requiere una amplia resolución de problemas en una escuela con conocimientos informáticos limitados, podría, paradójicamente, aumentar la carga de trabajo de los profesores en lugar de reducirla. Por lo tanto, la simplicidad, la solidez y la facilidad de uso son aspectos fundamentales a tener en cuenta en el diseño de las herramientas de IA destinadas a la automatización administrativa en estos entornos.

Además, existe el riesgo potencial de que el tiempo ahorrado gracias a la automatización impulsada por la IA se reasigne inadvertidamente a nuevas tareas relacionadas con la IA en lugar de a la enseñanza, si no se gestiona de forma estratégica. Por ejemplo, los profesores podrían verse obligados a dedicar una cantidad considerable de tiempo a la compleja ingeniería de prompts para obtener resultados útiles de la IA generativa, a verificar meticulosamente la precisión y el sesgo del contenido generado por la IA, o a introducir manualmente datos en diversos sistemas de IA. Por lo tanto, las políticas educativas y los planes de implementación a nivel escolar deben tener como objetivo garantizar una reducción neta de la carga de trabajo global de los docentes, salvaguardando específicamente el tiempo para mejorar el compromiso pedagógico y la reflexión profesional, en lugar de limitarse a cambiar la naturaleza de las tareas.

6.5 Comunidades de aprendizaje profesional habilitadas

Una evaluación reciente de los programas de desarrollo profesional concluye que se ha producido una evolución en los programas, que han pasado de aprender de expertos externos a aprender de la reflexión profesional sobre el trabajo de los docentes. A su vez, este cambio ha dado lugar a una evolución en la forma de ver las escuelas como entornos de aprendizaje para los docentes, en lugar de solo lugares de trabajo (Campbell et al., 2017).

El aislamiento de los docentes es un obstáculo importante para el crecimiento profesional y la innovación. Las comunidades de aprendizaje profesional (PLC, por sus siglas en inglés) son una estrategia probada para superar este problema, pero a menudo se enfrentan a retos logísticos o, como se ha visto en el caso de los foros Kelompok Kerja Guru (KKG, por sus siglas en inglés) de Indonesia, se utilizan con fines administrativos. La IA puede ayudar a crear y mantener comunidades profesionales más dinámicas, eficaces y centradas en la pedagogía.

Colaboración virtual y asincrónica: Las plataformas basadas en inteligencia artificial pueden facilitar los PLC virtuales, conectando a profesores de diferentes escuelas, distritos e incluso países. Esto resulta especialmente valioso en contextos en

los que la distancia geográfica o la falta de fondos para viajar dificultan la colaboración presencial. Plataformas como Disco y Playlab.ai están diseñadas para crear estas comunidades de práctica en línea, lo que permite a los profesores compartir recursos, debatir retos y diseñar lecciones de forma colaborativa y asincrónica. Disco es una plataforma más amplia de creación de comunidades que ha integrado funciones de IA para que la comunidad sea más eficaz y fácil de gestionar. Puede resumir automáticamente largos hilos de discusión, identificar temas o preguntas clave que surgen y sugerir temas de debate para mantener la conversación. Esto ayuda a los profesores a ponerse al día rápidamente y participar de forma significativa sin tener que leer todos y cada uno de los mensajes. Playlab.ai está diseñada específicamente para que los educadores puedan crear conjuntamente con la IA. Los profesores lo utilizan para generar borradores de planes de lecciones, actividades de aprendizaje y materiales educativos. La IA actúa como punto de partida o compañero de lluvia de ideas, y luego los profesores de la comunidad colaboran para refinar, adaptar y desarrollar el contenido generado por la IA.

Optimización de las operaciones del PLC: Incluso la logística de gestionar un PLC puede suponer una carga. Están surgiendo herramientas de IA para ayudar a optimizar estos procesos. Por ejemplo, el generador de agendas de PLC con IA de Knowt puede crear automáticamente agendas de reuniones estructuradas y editables basadas en los objetivos y temas del PLC. Esto ayuda a que las reuniones se centren en debates pedagógicos sustantivos en lugar de en la planificación administrativa, lo que garantiza que el tiempo de colaboración se utilice de forma eficaz (Tabla 6.4).

6.6 Conclusión

En este capítulo se han explorado los retos y oportunidades que se plantean en la intersección entre la IA y el desarrollo profesional docente (DPD) en el contexto del Sur Global. Partiendo de la perspectiva sistémica y de los tres temas transversales del libro, tal y como se describen en el capítulo 1, se extraen varias ideas importantes y conclusiones prácticas para los responsables políticos, los profesionales, los desarrolladores y los investigadores.

6.6.1 Principales conclusiones para los responsables de políticas educativas y profesionales de la educación

6.6.1.1 ¿Qué está haciendo y qué no está haciendo la IA en el desarrollo profesional docente?

1. Desarrollo de la alfabetización en IA:

Los programas de desarrollo profesional continuo (DPD) que incorporan la IA están empezando a exponer a los docentes a conceptos básicos de IA, pedagogías digitales

Tabla 6.4 Resumen: Competencias en IA y prioridades de formación para educadores, en activo y en formación

Competencia Ámbito	Competencia específica	Descripción
1. Conocimientos básicos	Conceptos y terminología de la IA	Comprensión de los conceptos básicos de la IA (por ejemplo, aprendizaje automático, PLN, IA generativa), sus capacidades y cómo funcionan.
	La IA en el ecosistema educativo	Conocer cómo se puede utilizar la IA en todo el sistema educativo, desde las plataformas de aprendizaje de los estudiantes hasta la gestión escolar.
2. Conocimientos pedagógicos y de contenido	Planificación de lecciones y generación de materiales asistidas por IA	Uso de herramientas de IA para generar, adaptar y diferenciar planes de lecciones, actividades y recursos de aprendizaje.
	Ingeniería de indicaciones pedagógicas	Creación hábil de indicaciones para obtener resultados de alta calidad, pedagógicamente sólidos y contextualmente relevantes a partir de la IA generativa
	IA para la evaluación formativa y la retroalimentación	Utilizar la IA para diseñar evaluaciones, analizar el trabajo de los estudiantes y proporcionar a los profesores comentarios e información oportunos y específicos sobre el nivel de los estudiantes.
	Coaching y autorreflexión aumentados por IA	Utilizar datos analizados por IA (por ejemplo, de grabaciones de clases) para reflexionar y mejorar la propia práctica docente.
	Práctica basada en simulaciones	Participar en simulaciones impulsadas por IA para ensayar y perfeccionar las habilidades pedagógicas.
3. Postura crítica y ética	Evaluación crítica de los resultados de la IA	Capacidad para analizar críticamente el contenido generado por la IA en cuanto a su precisión, solidez pedagógica y sesgos.
	Uso ético de la IA	Comprensión y aplicación de los principios éticos relacionados con la privacidad de los datos, la agencia de los estudiantes, el consentimiento y la responsabilidad.
	Detección y mitigación de sesgos	Reconocer cómo la IA puede perpetuar los prejuicios sociales y desarrollar estrategias para mitigar estos riesgos en el aula
	Orientar el uso de la IA por parte de los estudiantes	La capacidad de modelar y enseñar a los estudiantes cómo utilizar las herramientas de IA de forma responsable, crítica y ética.

y la integración de herramientas de IA en la enseñanza. Sin embargo, estas oportunidades se concentran principalmente en contextos urbanos con buenos recursos. Existe una brecha notable en los enfoques integrales y sensibles al contexto que no solo enseñan los aspectos técnicos, sino también las dimensiones éticas, cívicas y pedagógicas de la IA. La mayoría de los docentes del Sur Global siguen careciendo de oportunidades significativas para desarrollar una alfabetización profunda y crítica en IA.

El valor añadido de los profesores que utilizan la IA solo existe cuando estos cuentan con conocimientos básicos sobre IA. Proporcionar acceso a herramientas de IA sin una formación básica ofrece un valor limitado y puede ser perjudicial para los objetivos de la educación. Puede dar lugar a un uso indebido, a una dependencia excesiva de resultados defectuosos o a la descalificación profesional. El simple hecho de proporcionar a un profesor ChatGPT sin formarlo en ingeniería pedagógica de prompts y en la evaluación crítica de lo que produce no mejora su práctica; puede empeorarla si utiliza resultados de baja calidad sin sentido crítico.

Esta alfabetización trasciende la mera competencia técnica; abarca una comprensión crítica de los conceptos básicos de la IA, sus dimensiones éticas y sus implicaciones pedagógicas. Sin esta base, los docentes corren el riesgo de convertirse en receptores pasivos de las herramientas de IA, en lugar de agentes empoderados capaces de tomar decisiones informadas sobre su uso. Los docentes pueden aprender a manejar esa herramienta, pero no necesariamente comprender sus principios subyacentes, sus limitaciones o cómo adaptarla de manera eficaz a los distintos estudiantes. Por el contrario, el DPD que se centra en la evaluación crítica de la IA en cuanto a sesgos y adecuación pedagógica, así como en estrategias para integrar la IA de forma reflexiva en su enseñanza, capacita a los docentes para que emitan sus propios juicios profesionales informados sobre si, cuándo y cómo utilizar la IA de manera que realmente apoye a sus estudiantes y mejore su práctica profesional.

Un enfoque integral de la alfabetización en IA para los docentes implica tres vertientes pedagógicas interconectadas: enseñar sobre la IA, enseñar con la IA y fomentar la capacidad para interactuar de forma crítica con la IA o en contra de ella. La enseñanza sobre la IA es lo que la gente suele definir como alfabetización en IA: impartir conocimientos sobre los conceptos básicos de la IA, cómo funcionan los sistemas de IA (por ejemplo, el aprendizaje a partir de datos) y sus aplicaciones e implicaciones sociales. Enseñar con IA implica dotar a los educadores de las herramientas necesarias para utilizar eficazmente las herramientas de IA como parte de su repertorio didáctico con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. El compromiso crítico con la IA (o la enseñanza «en contra» de la IA) permite a los profesores comprender las limitaciones de la IA, reconocer los posibles sesgos, discernir cuándo el uso de la IA es inadecuado o contraproducente y tomar decisiones informadas sobre su papel en el aula. Dado el potencial de las herramientas de IA entrenadas con datos no locales para mostrar sesgos o producir contenidos culturalmente inapropiados, los profesores deben estar capacitados para examinar los resultados de la IA, cuestionar su validez y adaptarlos a sus necesidades específicas necesidades del aula. Los docentes deben estar preparados no solo para utilizar la IA ellos mismos, sino también para modelar prácticas responsables e instruir a los

estudiantes sobre cómo navegar por las complejidades de las tecnologías de IA.

Los ministerios y sus socios deben ir más allá de los talleres de formación puntuales y desarrollar una estrategia de desarrollo profesional continuo (TDP) sostenida y multinivel centrada en la creación de conocimientos pedagógicos sobre contenidos de IA. Esto implica no solo saber cómo utilizar una herramienta, sino también saber cómo, cuándo y por qué utilizarla para fines pedagógicos específicos dentro de una materia.

- Nivel 1 (todos los educadores): conocimientos básicos sobre IA y ética. Todos los profesores deben recibir formación sobre los fundamentos de la IA, sus implicaciones éticas, incluidos los sesgos en los algoritmos, la privacidad de los datos y cómo evaluar críticamente la precisión y la idoneidad de los contenidos generados por la IA. Esto desarrolla las habilidades de «curador experto» mencionadas en el capítulo.
- Nivel 2 (Integración específica por materia): Ofrecer formación específica por materia que demuestre cómo se pueden utilizar las herramientas de IA para profundizar el aprendizaje en áreas como las ciencias, la historia y las artes lingüísticas. Por ejemplo, utilizar la IA para simular acontecimientos históricos, analizar textos literarios o modelar fenómenos científicos. Esto apoya directamente la integración de la IA en todo el plan de estudios, en lugar de limitarse a añadirla como otra materia más.
- Nivel 3 (Profesores líderes y formadores): Aplicación avanzada y tutoría. Cultivar un grupo de profesores líderes que reciban formación avanzada en la adaptación de herramientas de IA para diversos tipos de estudiantes (por ejemplo, para estudiantes con neurodiversidad, como se ha visto en el programa piloto de Perú) y en la dirección de comunidades de aprendizaje profesional (PLC) en las que los compañeros puedan compartir las mejores prácticas y resolver de forma colaborativa los retos de implementación.

Integración de la alfabetización en IA en el DPD existente: modelos y ejemplos

Para garantizar la sostenibilidad y la adopción generalizada, la alfabetización en IA no debe tratarse como un módulo aislado y complementario, sino que debe integrarse profundamente en los sistemas de desarrollo profesional docente (DPD) existentes, tanto previos al servicio como durante el mismo. Este enfoque posiciona la alfabetización en IA como una competencia básica para los educadores modernos, en lugar de una habilidad especializada. El curso Generative AI for K-12 Educators (IA generativa para educadores de primaria y secundaria) del MIT ofrece un plan de estudios completo que puede adaptarse a diversos contextos. La UNESCO también ha desarrollado marcos de competencias en IA para docentes, que ofrecen una orientación estructurada para el desarrollo de planes de estudios en este ámbito. La adaptación de los cursos de alfabetización en IA de alta calidad existentes a los contextos del Sur Global requiere algo más que la mera traducción de los contenidos. Exige una contextualización exhaustiva de los ejemplos, los estudios de casos y los dilemas éticos para garantizar que se ajusten a las realidades locales, las normas

y los retos específicos a los que se enfrentan los docentes. Además, los docentes pueden aprender sobre la IA aplicando sus nuevas habilidades a una tarea significativa y de utilidad inmediata. Este enfoque práctico y orientado a los resultados del desarrollo profesional docente puede ser más atractivo y eficaz que la enseñanza puramente teórica, ya que fomenta un sentido de apropiación y de logro práctico entre los educadores.

Mejora de la eficacia del sistema en las competencias básicas
Las iniciativas de desarrollo profesional continuo (DPD) basadas en la inteligencia artificial (IA) se muestran prometedoras a la hora de ayudar a los docentes a dominar los contenidos de las materias, la gestión del aula y la enseñanza básica de la lectoescritura y la aritmética. Las plataformas digitales interactivas y las redes de coaching entre pares, a veces impulsadas o mejoradas por sistemas de recomendación de IA, pueden personalizar el aprendizaje profesional, ofreciendo recursos y comentarios adaptados a la experiencia y las necesidades de los docentes. Sin embargo, la mayoría de los sistemas siguen dependiendo de los modelos tradicionales de formación presencial o vertical, y el acceso a un DPD de alta calidad, continuo y práctico impulsado por la IA sigue siendo limitado y desigual.

Mejora de la relevancia del sistema para las competencias del siglo XXI
La DPD que integra la IA está empezando a preparar a los profesores para apoyar las competencias del siglo XXI de los estudiantes: resolución de problemas, colaboración, creatividad y ciudadanía digital. Sin embargo, los enfoques holísticos en los que los profesores diseñan conjuntamente el aprendizaje, participan en prácticas reflexivas y crean comunidades de innovación siguen siendo poco frecuentes. La DPD basada en la IA tiende a complementar, más que a transformar, estas capacidades más amplias a gran escala.

6.6.1.2 Innovación frente a transformación

La mayoría de los usos actuales de la IA en el DPD representan una innovación: mayor personalización, acceso más fácil a los recursos o eficiencias logísticas en la formación. La verdadera transformación, en la que el DPD cambia fundamentalmente para convertirse en continuo, colaborativo, integrado en el trabajo y estrechamente alineado con las prioridades del sistema, es poco frecuente. La prueba más clara de la transformación se produce cuando el DPD, el plan de estudios y el apoyo continuo al profesorado evolucionan conjuntamente como parte de reformas sistémicas más amplias. Más allá de la alfabetización básica, la IA ofrece un conjunto de herramientas y capacidades que pueden actuar como potentes catalizadores de la innovación pedagógica, permitiendo a los docentes diseñar experiencias de aprendizaje más atractivas, diferenciadas y eficaces. Desde la ayuda en la compleja tarea de planificar las lecciones hasta la prestación de orientación pedagógica personalizada y la transformación de las prácticas de evaluación, la IA puede aumentar las habilidades de los docentes y ampliar sus capacidades pedagógicas.

6.6.1.3 Equidad y brecha digital

El DPD impulsado por la IA corre el riesgo de ampliar las brechas de equidad existentes si se implementa principalmente en entornos privados, urbanos o tecnológicamente avanzados. Los docentes de zonas rurales con pocos recursos, aquellos con habilidades digitales limitadas y los que no hablan el idioma dominante suelen quedar excluidos de estas innovaciones. Sin políticas e inversiones que garanticen el acceso y desarrollen la capacidad digital básica, es probable que los avances tecnológicos refuercen, en lugar de reducir, las diferencias en la competencia y las oportunidades de los docentes.

6.6.1.4 Perspectiva sistémica

- Condiciones iniciales: La preparación de los docentes, la infraestructura, el apoyo del liderazgo y las prioridades del sistema determinan el impacto y la sostenibilidad de la DPD basada en la IA.
- Efectos interactivos y sinergias: El DPD eficaz se logra cuando se apoya en la reforma curricular, la armonización de las evaluaciones, la tutoría y el aprendizaje entre pares. La IA por sí sola no puede sustituir la habilitación de todo el sistema.
- Bucles de retroalimentación: Las plataformas digitales de DPD impulsadas por la IA pueden permitir una retroalimentación oportuna, diagnosticar las necesidades de aprendizaje e informar las políticas, pero corren el riesgo de ser infrautilizadas si no se combinan con un cambio organizativo y la participación de los docentes.
- Pequeños cambios, grandes impactos: Los cambios incrementales que tienen en cuenta el contexto, como el coaching digital o el intercambio de recursos, pueden catalizar oleadas de innovación más amplias cuando las condiciones lo permiten, lo que ilustra los efectos no lineales descritos en el capítulo 1.

6.6.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA y las partes interesadas en la educación

- Puesta en práctica del «conocimiento pedagógico del contenido de la IA» (PACK): Las aplicaciones más potentes del futuro no serán herramientas genéricas, sino sistemas especializados creados conjuntamente con los educadores.
- Establecer centros nacionales de desarrollo de «PACK»: una inversión con visión de futuro sería la creación de centros interdisciplinarios nacionales o regionales. Estos centros reunirían a maestros expertos, especialistas en planes de estudio e ingenieros de IA con un mandato claro: codiseñar, construir y validar herramientas educativas de IA (por ejemplo, tutores socráticos, simuladores complejos) que estén profundamente integradas en los planes de estudio, los idiomas y los valores pedagógicos locales. Este enfoque garantiza que la próxima generación de IA educativa sea culturalmente relevante, pedagógicamente sólida y responda directamente a las necesidades específicas de los profesores y estudiantes de la región.

Además, los desarrolladores de IA deberían:

- Diseño para la diversidad: crear herramientas que se adapten a diferentes niveles de conectividad, idioma, tradición pedagógica y experiencia docente.
- Fomentar la comunidad y la colaboración: ir más allá de los módulos de formación individuales para permitir comunidades de práctica, coaching entre pares y procesos de aprendizaje colectivos.
- Mejorar la capacidad de acción de los docentes: dar prioridad a las herramientas que posicionan a los docentes como co-diseñadores y usuarios críticos, en lugar de receptores pasivos, tanto de la tecnología como de los contenidos de aprendizaje profesional.
- Evitar reforzar las jerarquías: tener cuidado con las soluciones que centralizan el control o dan prioridad a la supervisión sobre el empoderamiento, lo que puede erosionar la confianza y la autonomía de los docentes.
- Lo que falta: Hay una falta de plataformas holísticas, de código abierto y escalables para el DPD que aborden tanto las limitaciones contextuales como las dimensiones éticas o cívicas de la IA.

6.6.3 Cuestiones y preocupaciones éticas

Entre las principales preocupaciones se incluyen:

- Privacidad y vigilancia de los datos: El DPD basado en la IA puede rastrear el comportamiento de los profesores, el uso de los recursos o incluso la conducta en el aula, lo que suscita preocupaciones sobre el consentimiento, la finalidad y la protección de los datos.
- Acceso y equidad: la equidad en el acceso al DPD mejorado por la IA sigue siendo un reto importante; las soluciones suelen beneficiar a los que ya están en una situación más ventajosa.
- Bienestar: el DPD digital puede contribuir a la sobrecarga, difuminar los límites entre la vida laboral y la vida familiar y socavar el «derecho a desconectarse» si no se estructura cuidadosamente.
- Garantizar que la IA complemente, y no sustituya, las responsabilidades docentes fundamentales: aumento frente a automatización. Si bien la IA ofrece herramientas para apoyar a los profesores, existe la preocupación de que su integración acrítica o mal gestionada pueda conducir a la descalificación de los educadores y a la desprofesionalización, como la reducción de su autonomía profesional.
- Existe el riesgo de utilizar la IA para evaluar, clasificar o prescribir las acciones de los docentes en lugar de fomentar el juicio profesional y la innovación. Un principio fundamental que guía la integración ética y eficaz de la IA en la educación es que la IA debe servir para complementar y mejorar el trabajo de los docentes humanos, no para sustituir sus responsabilidades pedagógicas básicas.

> El objetivo principal debe ser mejorar la capacidad de los docentes, reducir la carga de las tareas rutinarias y, de ese modo, enriquecer las interacciones entre estudiantes y docentes y entre compañeros. La conexión humana, la empatía, la tutoría y la capacidad de fomentar el pensamiento crítico y el desarrollo socioemocional son aspectos irremplazables de una enseñanza de calidad que la IA, en su forma actual, no puede replicar.

A medida que la IA asume funciones más rutinarias, el papel del profesor evoluciona para centrarse más intensamente en facilitar un aprendizaje más profundo, dar sentido a conceptos complejos, apoyar el desarrollo integral de los estudiantes y mantener su motivación intrínseca para aprender. Para garantizar que la IA complemente realmente las responsabilidades docentes fundamentales, en lugar de sustituirlas, es necesario adoptar un enfoque participativo en el desarrollo y la implementación de la IA (Winthrop y Ershadi, 2025). Sin las aportaciones y los conocimientos de los docentes sobre la realidad del aula y las prioridades pedagógicas, las herramientas de IA podrían diseñarse de forma que no se ajustaran a los valores educativos locales, socavaran inadvertidamente las funciones docentes esenciales o no respondieran a las necesidades más acuciantes de los docentes y los estudiantes.

Si los sistemas de IA se vuelven excesivamente prescriptivos, dictando el contenido del plan de estudios, los enfoques pedagógicos y los métodos de evaluación con un margen limitado para la aportación o la adaptación de los docentes, existe el riesgo de que estos se vean relegados a meros ejecutores de instrucciones impulsadas por la IA, en lugar de ejercer su criterio profesional. En entornos en los que los docentes ya se enfrentan a numerosas presiones y pueden tener un acceso limitado al apoyo profesional continuo, la imposición de sistemas de IA complejos o pedagógicamente desajustados podría dar lugar a una adopción superficial, impulsada por el cumplimiento, en lugar de una integración genuinamente impulsada por la innovación. Esto podría erosionar el sentido de eficacia profesional, creatividad y apropiación de su práctica por parte de los docentes.

Por lo tanto, es fundamental que la IA se posicione para potenciar y mejorar la enseñanza, y no para sustituir el papel fundamental del profesor. La capacidad de los profesores para tomar decisiones informadas y emprender acciones decididas en su práctica profesional es crucial para garantizar que la IA sirva como una herramienta de apoyo y eficaz en el aula.

Por último, aunque la IA puede proporcionar un valioso apoyo a los profesores noveles, también puede convertirse en una muleta permanente que inhiba el desarrollo de su propia intuición y criterio profesionales. El riesgo es crear una generación de educadores muy hábiles en el uso de la IA, pero que carecen del razonamiento pedagógico subyacente necesario para diseñar experiencias de aprendizaje o adaptarse a situaciones inesperadas en el aula sin ayuda tecnológica.

6.6.4 Cuestiones de investigación emergentes

Impacto en el desarrollo y la retención de los docentes:

- ¿El uso sostenido de la IA para tareas administrativas y de planificación conduce a una reducción cuantificable del agotamiento de los docentes y a un aumento de las tasas de retención de los mismos en un período de 3 a 5 años? ¿Cómo se utiliza o se reasigna el tiempo ahorrado?
- ¿Cuál es el efecto a largo plazo del coaching educativo impulsado por la IA en el repertorio pedagógico, la autoeficacia y la cultura docente de un profesor? ¿Persisten los cambios observados en la práctica si se elimina la herramienta de IA?
- ¿Cómo cambia la introducción de herramientas de IA la naturaleza y la calidad del discurso dentro de las comunidades de aprendizaje profesional (PLC)? ¿Profundiza las conversaciones pedagógicas o las reorienta hacia el apoyo técnico y la ingeniería rápida?
- ¿Qué modelos de DPD basados en IA son eficaces, escalables y equitativos en entornos con pocos recursos?
- ¿Cómo influye la retroalimentación impulsada por la IA en la reflexión de los docentes, el cambio en las prácticas y los resultados en el aula?
- ¿Cuáles son las experiencias y actitudes de los docentes hacia la datificación dentro del DPD, y cómo se preserva la agencia?
- ¿Cómo pueden la IA y las plataformas digitales apoyar el desarrollo profesional colectivo, colaborativo y específico para cada contexto?

Impacto en el aprendizaje y la equidad de los estudiantes:

- Al comparar las aulas que utilizan materiales diferenciados generados por IA con las que utilizan métodos de diferenciación tradicionales, ¿existen diferencias cuantificables en los resultados del aprendizaje a largo plazo de los estudiantes, el dominio conceptual y la reducción de las diferencias de rendimiento?
- Para los estudiantes que utilizan regularmente tutores de IA, ¿cuál es el impacto en el desarrollo de sus habilidades metacognitivas y de aprendizaje autorregulado? ¿Fomenta el aprendizaje independiente o crea una forma de dependencia cognitiva?
- ¿Existe una correlación entre el tipo de IA que se utiliza en las escuelas y el estatus socioeconómico? ¿Las escuelas más acomodadas tienden a utilizar la IA para el aprendizaje creativo y basado en la investigación, mientras que las escuelas con menos recursos se ven relegadas a utilizarla para ejercicios y prácticas, lo que amplía las desigualdades existentes?

Brechas, desajustes y agenda de investigación futura
La principal discrepancia es la brecha entre el rápido despliegue de las herramientas de IA y el desarrollo mucho más lento de los profundos conocimientos pedagógicos necesarios para utilizarlas correctamente. Esta brecha determina nuestra agenda de investigación urgente. La tendencia actual se centra en gran medida en la tecnología

de la IA, pero el verdadero reto es humano: desarrollar la capacidad de los profesores para integrar estas herramientas al servicio de la pedagogía de forma inteligente. El riesgo es que se amplíe la brecha entre el potencial de la tecnología y la capacidad de la profesión para aprovecharla de manera eficaz y ética. Actualmente, la IA se trata como un problema técnico centrado en otras herramientas, en lugar de como un problema pedagógico o de aprendizaje centrado en la interacción entre las personas y estas herramientas.

En resumen, la IA ofrece vías para ampliar, personalizar y, potencialmente, transformar el desarrollo profesional de los docentes, pero hasta ahora estas se mantienen principalmente en el ámbito de la innovación, más que en el de la transformación del sistema. Para garantizar que la IA facilite, en lugar de obstaculizar, el aprendizaje profesional equitativo, las políticas y el diseño deben ir de la mano: abordar el acceso digital básico, respetar la autonomía de los docentes e integrar los avances tecnológicos en comunidades profesionales sólidas, sensibles al contexto y colaborativas. Solo así el desarrollo profesional docente impulsado por la IA contribuirá a una mejora sistémica y sostenible del aprendizaje para todos.

Referencias

IA para la educación. (2024). *LBD—EducAid y Fab Data piloto en Sierra Leona: chatbots de IA para la formación de docentes* [Descripción general del programa]. Obtenido de https://ai-for-education.org/lbd-educaid-and-fab-data/

Campbell, C., Osmond-Johnson, P., Faubert, B., Zeichner, K. y Hobbs-Johnson, A. (2017). *El papel fundamental de los estándares profesionales en el apoyo al desarrollo docente.* Instituto de Política Educativa.

Conroy, M. (2021). *La enseñanza en los países en desarrollo.* EBSCO Research Starters. Obtenido de https://www.ebsco.com/research-starters/earth-and-atmospheric-sciences/teaching-developing-countries

Cordingley, P., Higgins, S., Greany, T., Buckler, N., Coles-Jordan, D., Crisp, B., Saunders, L. y Coe, R. (2015). *Developing great teaching: Lessons from the international reviews into effec tive professional development.* Teacher Development Trust.

Delgado, N., Galindo-Domínguez, H., Losada, D. y Etxabe, J. M. (2024). Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación en España: la perspectiva del profesor en activo. *Journal of Digital Learning in Teacher Education, 40*(1), 41-56.

Li, W., Cai, Z.-T., Wang, J. y Wang, Y.-G. (2024). Mejorar la calidad del diálogo en el aula: desarrollo de un marco basado en la inteligencia artificial para el análisis del diálogo en el aula. *Education and Information Technologies.* https://doi.org/10.1007/s10639-024-12938-0

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2009). ¿Qué es el conocimiento tecnológico-pedagógico-contenido ( )? ¿Qué es el conocimiento tecnológico-pedagógico-contenido ( )? ¿Qué es el conocimiento tecnológico-pedagógico-contenido ( )? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 60–70. Obtenido de https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge/

Nyaaba, M. (2025). *Glocalización de la IA generativa en la educación para el Sur Global: el caso de diseño de la IA para la formación de docentes del siglo XXI en Ghana.* arXiv. Obtenido de https://arxiv.org/abs/2504.07149

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2005). *Los docentes importan: atraer, desarrollar y retener a docentes eficaces.* Publicaciones de la OCDE.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2021). Perspectivas de la educación digital de la OCDE 2021: *Ampliando las fronteras con la IA, la cadena de bloques y los robots.* Publicaciones de la OCDE. Obtenido de https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/06/oecd-digital-education-outlook-2021_0f1487d9/589b283f-en.pdf

Pa-Al, J. A. R., Porter, T., Yeager, D. S., Murphy, M. C., Crosnoe, R. A. K. A. W., Muller, C. y Hughes, M. E. (2023). *«Los errores nos ayudan a crecer»: Facilitar y evaluar el lenguaje que fomenta la mentalidad de crecimiento en las aulas.* ResearchGate. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/376401075

Rivas, A. (2025). *La llegada de la IA a la educación en América Latina: en construcción.* ProFuturo—OEI. Obtenido de https://oei.int/wp-content/uploads/2025/06/la-llegada-de-la-ia-a-la-educacion-en-al-en-construccion-oei-profuturo.pdf

Schwille, J., Dembélé, M. y Schubert, J. (2007). *Perspectivas globales sobre el aprendizaje docente: Mejorar las políticas y las prácticas.* Instituto Internacional de Planificación de la Educación de la UNESCO.

Sezen-Gultekin, G. (2024). Conocimiento pedagógico del contenido de la inteligencia artificial. *Revista Europea de Investigación Educativa, 13*(1), 325-339. https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.1.325

Svoboda Gouvea, J. (2024). La emoción en el aprendizaje y el desarrollo profesional de los docentes. *CBE—Life Sciences Education, 23*(3), fe5.

UNESCO. (2014). *Informe de seguimiento de la Educación para Todos en el mundo 2013/4: Enseñanza y aprendizaje: Lograr la calidad para todos.* Publicaciones de la UNESCO.

UNESCO. (2021). *Informe mundial sobre la situación de los docentes 2021.* Internacional de la Educación.

Villegas-Reimers, E. (2003). *Desarrollo profesional docente: una revisión internacional de la literatura sobre* . Instituto Internacional de Planificación de la Educación de la UNESCO.

Winthrop, R. y Ershadi, V. (2025). *Hacer que la IA funcione en las escuelas.* Brookings Institution.

Yudono, K. D. A. y Widya, C. A. (2025). La IA mágica en la escuela para diseñar el aprendizaje del idioma indonesio para segundo grado con un paradigma de aprendizaje profundo. *Revista de Aprendizaje Educativo e Innovación (ELIa), 5*(1), 1-9.

Acceso abierto Este capítulo está licenciado bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), que permite cualquier uso no comercial, intercambio, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre que se cite adecuadamente al autor o autores originales y la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se ha modificado el material licenciado. Esta licencia no le da permiso para compartir material adaptado derivado de este capítulo o de partes del mismo.

Las imágenes u otro material de terceros que aparecen en este capítulo están incluidos en la licencia Creative Commons del capítulo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito del material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del capítulo y el uso que usted pretende darle no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener el permiso directamente del titular de los derechos de autor.

Capítulo 7
La IA y la organización y gestión escolar

7.1 Los problemas: liderazgo escolar y organización escolar en el Sur Global

En el capítulo anterior se analizó cómo el apoyo al desarrollo de los docentes es uno de los factores determinantes más importantes y próximos de las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. También se analizó la evolución de dos ideas relacionadas en el ámbito del desarrollo profesional: la primera, que el desarrollo profesional es un proceso continuo, y la segunda, que gran parte de ese desarrollo profesional podría tener lugar en las escuelas, lo que requeriría considerar las escuelas no solo como lugares de trabajo, sino también como entornos de aprendizaje tanto para los estudiantes como para los adultos. De estas ideas se desprende que una de las funciones más importantes de los líderes escolares es crear una cultura en las escuelas que permita ese aprendizaje para todos y el desarrollo profesional continuo e integrado en el trabajo de los docentes.

Las escuelas del Sur Global se enfrentan a retos persistentes y profundamente arraigados que inhiben su capacidad para ofrecer oportunidades de desarrollo a los docentes y de aprendizaje a los estudiantes. Como se ha comentado en capítulos anteriores, los sistemas educativos del Sur Global se enfrentan con frecuencia a retos como el rápido crecimiento demográfico y las limitaciones de recursos. La rápida expansión de la educación masiva con recursos limitados y estructuras jerárquicas descendentes ha configurado estructuras escolares y funciones de liderazgo que restringen la autonomía de las escuelas y limitan la función docente de los líderes escolares. Como resultado, las escuelas se consideran más a menudo unidades de ejecución de mandatos impuestos desde arriba que organizaciones de aprendizaje de profesionales en las que los docentes y los administradores forman parte de redes de colaboración y tienen acceso a los recursos necesarios para apoyar su desarrollo profesional continuo.

Como se ha comentado en el primer capítulo, la educación masiva se logró mediante la estandarización de la enseñanza. A menudo se adoptó un «modelo de fábrica» para aumentar la eficiencia en la impartición de una educación estandarizada

© Los autores, 2026

F. Reimers et al., Inteligencia artificial y educación en el Sur Global,
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5_7

y, como resultado, las estructuras escolares actuales suelen reflejar esos objetivos de estandarización de la educación, reproduciendo así modelos obsoletos de enseñanza y gestión. Algunos ejemplos son la dependencia de horarios rígidos, agrupación de los estudiantes por edades en cursos y progresión de un curso al siguiente, y estricta compartimentación de las materias. Esta gramática de la escolarización (Tyack y Cuban, 1995) de la educación masiva da lugar a una gramática organizativa que refuerza la fragmentación del conocimiento y el aislamiento de los docentes (UNESCO, 2021) y que limita la autonomía y la profesionalidad de los docentes, además de restringir las oportunidades de personalización de la educación. Los docentes suelen trabajar solos, a puerta cerrada, con poca colaboración o tiempo para el aprendizaje colaborativo. Los estudiantes también aprenden las materias de forma aislada, sin comprender las interconexiones entre ellas o entre lo que aprenden en los diferentes grados. La tarea de comprender la interconexión de lo que se aprende en las distintas materias y en los diferentes grados se deja generalmente en manos del estudiante, y no es el resultado de un diseño intencionado de la escuela o del plan de estudios. En este sentido, la organización de la escuela se convierte en un poderoso mediador del plan de estudios. Esta estructura organizativa exige que los estudiantes se adapten al sistema, en lugar de que el sistema se adapte a cada estudiante y apoye sus necesidades e intereses particulares. Al igual que se suele decir que «la cultura organizativa se come la estrategia para desayunar», se podría decir que la organización y la cultura escolares anulan las intenciones más progresistas del plan de estudios (UNESCO, 2021).

En el sistema educativo masivo estandarizado, no solo los estudiantes y los docentes trabajan de forma aislada dentro de las escuelas, sino que estas también suelen funcionar como unidades aisladas, sin conexiones significativas con otras escuelas, redes o instituciones comunitarias. Este aislamiento limita la capacidad de las escuelas y la capacidad de innovación y resolución colectiva de problemas de los educadores.

Esta situación crea serias limitaciones en la capacidad de las escuelas para resolver las tensiones entre el aprendizaje básico y las habilidades del siglo XXI que se analizan en el capítulo 3. No es de extrañar que tantos educadores vean esas propuestas como «o una cosa o la otra» en lugar de «ambas cosas», ya que la rigidez del sistema que hemos descrito conduce naturalmente a una mentalidad de escasez a la hora de pensar en lo que pueden hacer las escuelas y los profesores. No es de extrañar que muchos consideren inalcanzable que la enseñanza pueda ser interdisciplinaria, que el aprendizaje de habilidades fundamentales pueda integrarse con el aprendizaje de habilidades transferibles, o que se pueda apoyar a cada estudiante para que aborde sus necesidades particulares. Para que las escuelas puedan impartir una enseñanza más eficaz y relevante es necesario aumentar su capacidad, y una forma de hacerlo es involucrar a los docentes en equipos y a las escuelas en redes con otras escuelas y otras instituciones, como se argumenta en el reciente informe de la UNESCO sobre el futuro de la educación (UNESCO, 2021). En gran parte del Sur Global, las escuelas, como organizaciones, forman parte de sistemas escolares en los que muchas decisiones clave se toman en la cúpula de la burocracia, en la sede del Ministerio de Educación, y las escuelas se conciben como parte de la «cadena de suministro» de los diseños de los ministerios, como apéndices encargados de aplicar los mandatos

de las altas esferas, con una capacidad limitada para aportar ideas en las decisiones que les afectan o para adaptarse, a pesar de que son los docentes y los directores locales quienes pueden tener más conocimientos sobre los retos clave que deben abordar las escuelas, e incluso la experiencia necesaria para identificar cómo abordarlos. En este tipo de diseño descendente, el liderazgo también suele ser descendente, con directores sobrecargados por las tareas administrativas impuestas desde arriba y sin apenas apoyo en las áreas de liderazgo pedagógico.

En las zonas rurales de El Salvador, por ejemplo, los directores suelen carecer de formación administrativa formal y gestionan las escuelas utilizando sistemas de información en papel, al tiempo que imparten clases a tiempo completo. Por ejemplo, Fátima, directora de una escuela en La Costa del Sol, en El Salvador, de unos 50 años, comienza su jornada antes de que salga el sol. Camina por los polvorientos caminos hasta la escuela, con la mente ya agobiada por las tareas que le esperan. Su escuela, como muchas otras de la región, se enfrenta a importantes retos: recursos limitados, aulas superpobladas y una escasez crónica de material didáctico. A pesar de estos obstáculos, el compromiso de Fátima con sus estudiantes y profesores nunca decae. Al llegar a la escuela, Fátima se ve inmediatamente ocupada con una montaña de responsabilidades. Su oficina, una pequeña habitación con un escritorio repleto de papeles, es testimonio de la carga administrativa que soporta. Se encarga de las inscripciones de los estudiantes, los horarios de los profesores, las finanzas de la escuela, etc. La falta de herramientas digitales significa que gran parte de su trabajo se realiza en papel, un proceso que requiere mucho tiempo y que a menudo se prolonga hasta bien entrada la noche. La función de Fátima es principalmente administrativa, lo que le deja poco tiempo para el liderazgo educativo o la participación de la comunidad. Pasa la mayor parte del día en su oficina, ocupándose del papeleo y atendiendo el sinfín de tareas administrativas. Su capacidad para observar a los profesores, ofrecer orientación o interactuar con los padres es muy limitada. Sueña con estar más presente en las aulas, orientar a sus profesores y crear un sentido de comunidad más fuerte, pero la realidad de su situación a menudo hace que estas aspiraciones parezcan inalcanzables.

Las limitaciones financieras en el Sur Global añaden otra capa de complejidad a estos retos de liderazgo. Para muchas escuelas de países de ingresos bajos y medios, el coste de implementar soluciones de IA es prohibitivo. Esto incluye no solo el gasto inicial en tecnología e infraestructura, sino también los costes continuos de mantenimiento y formación, que pueden suponer una carga para unos presupuestos ya de por sí limitados.

Como se destaca en el Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2024/5, los directores de escuelas del Sur Global suelen trabajar sin una descripción clara de sus funciones, sin una formación profesional adecuada y sin acceso a herramientas digitales (UNESCO, 2024). Sus responsabilidades son amplias, desde las finanzas hasta la participación de las familias y el bienestar de los estudiantes, pero rara vez cuentan con la capacidad, el tiempo o la autoridad necesarios para liderar la transformación. Datos recientes confirman que el fortalecimiento del liderazgo escolar puede ser una forma rentable de mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el Sur Global, pero esta vía para mejorar la calidad sigue sin

aprovecharse suficientemente (Alianza Global de Líderes Escolares, 2024). Si bien se ha demostrado que un liderazgo eficaz, en particular el liderazgo pedagógico, influye positivamente en los resultados de los estudiantes, muchos directores de centros educativos carecen de la formación, la orientación, el tiempo y las condiciones necesarias para traducir sus funciones en una mejor enseñanza y aprendizaje dentro de sus centros.

Esta situación tiene graves consecuencias para la eficacia escolar. La eficacia escolar, definida como el grado en que una escuela puede alcanzar sus objetivos educativos dado su contexto y los recursos disponibles (Scheerens, 2000), depende en gran medida del liderazgo pedagógico, un clima escolar positivo y la capacidad de utilizar los datos para mejorar la práctica. Sin embargo, la mayoría de los líderes escolares del Sur Global no están preparados para desempeñar esta función. Se espera que apoyen el desarrollo de los docentes, se involucren con las familias e impulsen la mejora escolar, pero cuentan con una formación mínima, sistemas obsoletos y carecen de tiempo, autoridad o capacidad para innovar. Scheerens identifica el liderazgo educativo, objetivos educativos claros, un clima escolar estructurado, un seguimiento frecuente del progreso y la colaboración entre los docentes como elementos fundamentales para la eficacia escolar. La mayoría de las escuelas del Sur Global tienen dificultades para cumplir estos criterios debido a limitaciones estructurales.

Además, el liderazgo escolar tiende a reproducir los modos jerárquicos y no participativos del liderazgo a nivel del sistema. Los docentes rara vez participan en la toma de decisiones y los directores suelen liderar por su cuenta en lugar de trabajar en colaboración con otros. Según el Informe GEM (UNESCO, 2024), la formación profesional de los directores se centra a menudo en tareas financieras y administrativas, en lugar de en la pedagogía, la innovación o el uso de herramientas digitales. En muchos sistemas, los líderes no están facultados para tomar decisiones pedagógicas ni participar en prácticas reflexivas, lo que socava el objetivo de la mejora continua. Para generar confianza dentro de estos sistemas, será necesario fomentar una comunicación abierta, involucrar a las partes interesadas en los procesos de toma de decisiones y demostrar acciones coherentes y transparentes que den prioridad al bienestar de la comunidad educativa.

7.2 ¿Cómo puede la IA apoyar un liderazgo escolar más eficaz, empoderado, empoderador y conectado en red?

La IA ofrece nuevas posibilidades para transformar la forma en que se organizan y dirigen las escuelas, especialmente en entornos con pocos recursos. Más allá de la simple automatización de las tareas administrativas, la IA puede ayudar a rediseñar las funciones fundamentales del liderazgo escolar: fomentar la colaboración, mejorar el uso de los datos, conectar el plan de estudios con la evaluación y la enseñanza, y facilitar el apoyo educativo.

Una de las funciones más transformadoras que puede desempeñar la IA es superar la naturaleza aislada del trabajo docente y la organización escolar. Las plataformas

respaldadas por IA pueden permitir que las redes de escuelas colaboren, compartan datos y desarrollen conjuntamente programas de aprendizaje profesional. Por ejemplo, la IA puede examinar los datos de diferentes escuelas de una zona, encontrar escuelas con problemas similares y ayudarlas a trabajar juntas o a aprender unas de otras. Este tipo de trabajo en red, prácticamente inexistente en los sistemas tradicionales, es esencial para crear un liderazgo colectivo y culturas de aprendizaje compartido (UNESCO, 2021).

Para los líderes escolares, las herramientas de IA pueden apoyar el cambio de la gestión de tareas al liderazgo educativo, especialmente ahora que las escuelas se enfrentan a una carga administrativa cada vez mayor que a menudo desvía recursos de sus misiones clave. La IA ofrece la oportunidad de abordar esta cuestión mediante la racionalización de las tareas administrativas. Los paneles de control adaptativos, por ejemplo, pueden resumir las tendencias de rendimiento de los estudiantes, destacar los patrones de absentismo o recomendar un desarrollo profesional personalizado para los profesores. La IA también puede apoyar la alineación entre el plan de estudios, la enseñanza y la evaluación, analizando los resultados del aprendizaje y ayudando a los directores a adaptar las estrategias escolares en consecuencia (UNESCO, 2024). En lugar de informes estáticos, los directores de los centros educativos podrían recibir información visual en tiempo real que conecte los datos del aula con los planes de mejora escolar.

Y lo que es más importante, la IA puede hacer visible lo invisible. Hoy en día, muchos directores de centros educativos carecen de la capacidad de interpretar los datos educativos o de actuar en consecuencia. El análisis predictivo y la inteligencia artificial.

Las herramientas de aprendizaje pueden revelar patrones, como qué estudiantes corren mayor riesgo de abandonar los estudios o qué aulas presentan deficiencias de aprendizaje persistentes, y sugerir medidas específicas. La IA puede integrar diferentes tipos de datos, como la asistencia, las calificaciones de los exámenes y las observaciones de los profesores, para crear indicadores multidimensionales del compromiso y el aprendizaje de los estudiantes (Molina et al., 2024). De este modo, la IA permite a los responsables tomar decisiones oportunas y centradas en la equidad, especialmente cuando se combina con formación en alfabetización de datos e interpretación ética. Si bien la IA ofrece soluciones prometedoras, es fundamental considerar enfoques rentables que sean accesibles para las escuelas del Sur Global. Aprovechar la infraestructura existente y las tecnologías de código abierto puede ayudar a mitigar las barreras financieras, haciendo que las soluciones de IA sean más viables en entornos con recursos limitados.

La IA también puede apoyar nuevas formas de liderazgo participativo. Las encuestas automatizadas, los chatbots y las herramientas de análisis de opiniones pueden recopilar comentarios de profesores, padres y estudiantes. Estos comentarios pueden sintetizarse y mostrarse en paneles de control de liderazgo, lo que ayuda a los responsables escolares a responder a las necesidades de la comunidad, mejorar la comunicación y generar confianza (Pedro et al., 2019).

Al liberar a los líderes escolares de tareas repetitivas y permitir una mejor coordinación, la IA les permite centrarse en las funciones básicas del liderazgo: establecer

una visión, apoyar a los docentes, involucrar a la comunidad y crear culturas escolares inclusivas. Un informe reciente de la UNESCO sobre el futuro de la educación sostiene que «los líderes deben pasar de un modelo de organización basado en el mando y el control a uno participativo y colaborativo» (UNESCO, 2021). La IA puede apoyar este cambio creando tiempo y herramientas para la reflexión, la capacidad de respuesta y la toma de decisiones compartida.

Los datos globales recientes, incluido el Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo de la UNESCO (2023), ofrecen una orientación oportuna sobre el papel transformador, pero complejo, de la tecnología y la IA en la organización y el liderazgo escolar. La UNESCO señala que la transformación digital de la educación intensifica las responsabilidades y oportunidades de los líderes escolares: no solo para garantizar la equidad en el acceso a los recursos digitales, sino también para mantener una cultura sólida centrada en las personas dentro de las escuelas.

Se anima a los líderes a considerar la tecnología como una herramienta para profundizar en la inclusión, la participación y el aprendizaje, y no solo como un fin en sí mismo o un atajo hacia la eficiencia administrativa. A medida que las plataformas digitales, los sistemas de información de gestión y los análisis basados en la inteligencia artificial se generalizan, los líderes deben garantizar que su adopción se base en el contexto, responda a las necesidades de los docentes y los estudiantes, y vaya acompañada de políticas sólidas en materia de privacidad de los datos, derechos digitales y transparencia. El informe también advierte contra un enfoque verticalista y «único para todos»; en cambio, aboga por un liderazgo distribuido y una toma de decisiones compartida, respaldados por herramientas de colaboración digital que fomenten el aprendizaje en equipo, el apoyo entre pares y la innovación en red.

La UNESCO hace hincapié en la necesidad de un desarrollo profesional continuo para los líderes escolares en las dimensiones pedagógicas, administrativas y éticas de la tecnología. Esta formación capacita a los líderes para evaluar la tecnología de forma crítica, liderar el cambio con confianza y crear culturas escolares adaptables y resilientes que valoren tanto los conocimientos basados en datos como las relaciones humanas. Por último, en medio de la creciente digitalización, los líderes escolares deben permanecer alerta para proteger el bienestar del personal y los estudiantes: abordar cuestiones como la carga de trabajo, el tiempo frente a la pantalla, la vigilancia y la seguridad digital como parte de una visión holística de la eficacia escolar (Tabla 7.1).

7.3 ¿Qué está haciendo ya la IA para mejorar el liderazgo escolar? Casos de uso actuales e investigación

Las aplicaciones de IA ya están marcando la diferencia en las escuelas del Sur Global. Entre ellas se incluyen la automatización administrativa, el apoyo a la toma de decisiones basada en datos, la optimización de recursos y la transformación del liderazgo.

Tabla 7.1. Resumen comparativo de los retos del liderazgo escolar y las posibles oportunidades impulsadas por la IA

Retos clave del liderazgo escolar	Oportunidades/intervenciones potenciales impulsadas por la IA
Trabajo aislado de los profesores y falta de colaboración entre escuelas; oportunidades limitadas para el aprendizaje profesional compartido	Plataformas respaldadas por IA para conectar redes de escuelas, identificar retos similares y fomentar la resolución colaborativa de problemas
Las pesadas cargas administrativas distraen a los líderes de su liderazgo educativo	IA para automatizar el papeleo y las tareas rutinarias, liberando a los líderes para que se centren en la pedagogía y el apoyo a los docentes
Uso limitado de los datos educativos; los líderes suelen carecer de la capacidad para interpretarlos o actuar en consecuencia.	Paneles de control adaptativos para la visualización en tiempo real de tendencias (asistencia, rendimiento, absentismo); análisis predictivos para identificar a los estudiantes en situación de riesgo y sugerir intervenciones.
Débil alineación entre el plan de estudios, la enseñanza y la evaluación.	IA para analizar los resultados del aprendizaje, recomendar ajustes en la enseñanza y vincular los datos del aula con los planes de mejora escolar.
Las limitaciones de recursos en el Sur Global restringen el acceso a sistemas avanzados	Soluciones de IA rentables que aprovechan la infraestructura existente, las herramientas de código abierto y las plataformas de bajo ancho de banda
Liderazgo participativo y bucles de retroalimentación limitados con la comunidad escolar	Encuestas automatizadas, chatbots y análisis de opiniones para recopilar y sintetizar los comentarios de profesores, padres y estudiantes
Riesgo de adopción de tecnología de arriba abajo y «única para todos».	Herramientas de liderazgo basadas en IA para apoyar la toma de decisiones compartida, el aprendizaje en equipo y la colaboración entre compañeros
Formación insuficiente sobre el uso pedagógico, administrativo y ético de la IA	Desarrollo profesional continuo para líderes en alfabetización de datos, interpretación ética de la IA y gestión tecnológica.
Equilibrio entre la transformación digital y el bienestar del personal y los estudiantes	Herramientas de IA para la supervisión de la carga de trabajo, alertas de seguridad digital y políticas de uso equilibrado de la tecnología

7.3.1 Automatización administrativa

Las herramientas de IA pueden encargarse de tareas repetitivas y que requieren mucho tiempo, como la matriculación de estudiantes, la gestión de las ausencias de los profesores y la creación de horarios de clases. Por ejemplo, DRUID es una plataforma de IA diseñada específicamente para instituciones de educación superior, que se utiliza principalmente en Norteamérica. Se ha implementado en instituciones como la Universidad del Sur de Georgia y la Universidad de West Georgia, donde se ha utilizado para mejorar la experiencia de los estudiantes compromiso y optimizar las operaciones. DRUID puede responder consultas las 24 horas del día, los 7 días de la semana, ayudar a los profesores y automatizar procesos como la nómina y la

incorporación de nuevos empleados (Molina et al., 2024). En Nigeria, los sistemas de IA basados en la nube han reducido la carga de trabajo administrativo, lo que ha liberado tiempo para el liderazgo educativo (eSchool.ng, 2024). La IA puede ayudar a las escuelas a superar las barreras lingüísticas cuando trabajan con comunidades diversas. Por ejemplo, en una escuela primaria de Chequia, el personal utiliza herramientas de traducción basadas en IA para mejorar la comunicación con los estudiantes y los padres, de los cuales el 15 % son extranjeros, procedentes de países como Afganistán, Ucrania y Mongolia (Microsoft, 2025). Herramientas como esta pueden adaptarse al liderazgo escolar, mejorando la capacidad de los líderes escolares para centrarse en tareas estratégicas y educativas al reducir el tiempo dedicado a las tareas administrativas.

7.3.2 Apoyo a la toma de decisiones basada en datos

La IA ayuda a los responsables escolares a tomar decisiones más rápidas y precisas mediante la organización y visualización de datos en tiempo real. Estos paneles de control reúnen indicadores clave (asistencia, calificaciones, informes de los profesores) y destacan patrones o áreas de interés. En el Sur Global, el gobierno de Andhra Pradesh (India) ha colaborado con Microsoft para implementar una aplicación basada en el aprendizaje automático que permite predecir el abandono escolar. A partir de datos como la matriculación, el rendimiento académico, el contexto socioeconómico, la infraestructura escolar y la cualificación del profesorado, el sistema identifica más de 60 patrones relacionados con el riesgo de abandono escolar, desde planes de estudios obsoletos hasta la falta de aseos funcionales para las niñas. Desde 2019, más de 10 000 escuelas del estado han utilizado esta herramienta para orientar las intervenciones y priorizar las inversiones (OCDE, 2021). Otro ejemplo es Chile, donde un sistema de alerta temprana basado en la inteligencia artificial identifica a los estudiantes en riesgo de abandono escolar debido a su baja asistencia o al descenso de su rendimiento, lo que permite intervenir a tiempo (Molina et al, 2024). Un ejemplo del Norte Global nos llega de Alemania, donde el proyecto LAPS (Learning Analytics for Exams and Study Success) de la Universidad de Medios de Comunicación de Stuttgart utiliza el aprendizaje automático para detectar a los estudiantes en riesgo de suspender en las primeras etapas de sus estudios. Desde 2014, ha generado informes semestrales para el profesorado y los estudiantes participantes, señalando más de 200 posibles factores de riesgo (desde el descenso de las calificaciones hasta las repetidas renuncias a los exámenes), respetando al mismo tiempo la privacidad, la participación voluntaria y el anonimato. El sistema también contribuye a garantizar la calidad, ya que proporciona datos detallados a nivel de programa, como las tasas de abandono, las medias de calificaciones y los perfiles demográficos (OCDE, 2021). Cuando estos sistemas se conectan a los sistemas nacionales de información sobre la gestión de la educación (EMIS), se vuelven aún más potentes. Al aprovechar la IA junto con los EMIS nacionales, los sistemas educativos pueden ser más adaptables, receptivos y eficaces. Esta integración favorece el paso de una gestión reactiva a

una proactiva, lo que permite a los responsables educativos anticiparse a los retos, optimizar los recursos y aplicar intervenciones basadas en un análisis exhaustivo de los datos en tiempo real.

La IA puede apoyar formas distribuidas de liderazgo, como las basadas en el uso de datos para desarrollar planes de mejora. Un ejemplo es el proceso de mejora Data Wise, desarrollado en la Escuela de Posgrado en Educación de Harvard. Se trata de un ciclo de ocho pasos que fomenta hábitos de investigación colaborativa de datos entre los equipos escolares: (1) Organizarse para el trabajo colaborativo, (2) Desarrollar la alfabetización en datos, (3) Utilizar las historias de los estudiantes para despertar la curiosidad, (4) Profundizar en las pruebas del aprendizaje y cuatro pasos adicionales centrados en las acciones, la alineación y la mejora. Aunque la IA en sí misma no forma parte del proceso Data Wise, su uso conjunto puede mejorar la forma en que las escuelas analizan y utilizan los datos. Cuando las escuelas utilizan herramientas de IA junto con enfoques de mejora colaborativa basados en datos, como Data Wise, pueden pasar de recopilar datos de forma ocasional a mejorar constantemente la enseñanza mediante la colaboración. Este enfoque mejora el desarrollo profesional, convirtiéndolo de una formación pasiva en estrategias prácticas basadas en pruebas.

Data Wise anima a los equipos a revisar periódicamente las pruebas, identificar patrones en el aprendizaje de los estudiantes y ajustar la enseñanza en consecuencia. Cuando se integran paneles de control basados en IA en este proceso, se acelera la agregación y visualización de datos, lo que permite al personal dedicar más tiempo a interpretar los resultados y planificar mejoras. Las investigaciones demuestran que, cuando se implementa Data Wise, con un fuerte apoyo del liderazgo y la tecnología, los profesores se involucran en un aprendizaje profesional más profundo y los estudiantes muestran mejoras en sus resultados (Harvard Graduate School of Education, 2020).

Al combinar herramientas de IA con enfoques de mejora basados en datos, como Data Wise, las escuelas pueden pasar de una recopilación de datos esporádica a una mejora sostenida y colaborativa de la enseñanza, elevando el desarrollo profesional de una formación pasiva a una práctica aplicable y basada en la evidencia.

7.3.3 Optimización de recursos

La IA puede mejorar la asignación de recursos humanos y materiales. La plataforma «Quiero Ser Maestro» de Ecuador utiliza algoritmos para emparejar a los profesores con las escuelas en función de sus cualificaciones, ubicación y necesidades de materias, lo que reduce la desigualdad y la ineficiencia (Elacqua et al., 2022). En Perú, durante los cierres por la COVID-19, un sistema asistido por IA reasignó a más de 100 000 estudiantes a escuelas alternativas, lo que garantizó una matriculación equilibrada y el acceso continuo a la escolarización (Molina et al., 2024). En Uruguay, el análisis predictivo pronosticó las necesidades de adquisición de materiales educativos, equipos o infraestructura basándose en datos históricos y previsiones de precios y demanda, optimizando el gasto (Molina et al., 2024).

7.3.4 Transformación del liderazgo

Al reducir el papeleo y agilizar los procesos administrativos, la IA puede liberar tiempo a los líderes escolares para que se dediquen al liderazgo educativo: observar las aulas, orientar a los profesores y planificar mejoras en el aprendizaje. La estrategia nacional de Ruanda hace hincapié en este cambio de la administración a la pedagogía (UNESCO, 2024). Las herramientas de consulta como DRUID pueden recopilar comentarios automáticamente, responder preguntas en cualquier momento y enviar mensajes personalizados a profesores, padres y estudiantes. DRUID ayuda a los centros educativos a mantenerse en contacto con sus comunidades y facilita a los responsables comprender y responder a las necesidades de los estudiantes, profesores y padres (Molina et al., 2024). La IA también puede reforzar la comunicación entre los padres y el centro educativo mediante sistemas de informes inteligentes. Cada vez más, los padres reciben «informes electrónicos» sobre el aprendizaje y las actividades de sus hijos, que se envían a través de portales web, aplicaciones móviles o incluso mensajes de texto automatizados (OCDE, 2021). Estos informes abarcan desde alertas de alto nivel (por ejemplo, un estudiante en riesgo de abandonar los estudios) hasta actualizaciones de nivel medio (por ejemplo, el estudiante tiene siete ausencias o está sacando un aprobado en matemáticas) y comentarios detallados a nivel de cada elemento (por ejemplo, qué pregunta se ha fallado y por qué). Plataformas como ASSISTments proporcionan a los padres datos sobre las tareas recientes, el rendimiento y las respuestas correctas, mientras que herramientas como Edgenuity comparten métricas sobre el tiempo dedicado a las tareas e información sobre el ritmo de trabajo. Al poner esta información a disposición en tiempo real, los responsables escolares pueden reducir la carga manual de la comunicación, garantizar que los padres estén informados rápidamente e identificar los problemas antes. Se ha demostrado que, cuando los informes se diseñan para facilitar su uso, mejoran la participación de los padres y los resultados de los estudiantes (Bergman y Chan, 2017; Kraft y Monti-Nussbaum, 2017).

En el sector sanitario, herramientas similares han demostrado su eficacia para mejorar el liderazgo. Por ejemplo, Laguna Insights, utilizada por clínicas, resume automáticamente la información de los pacientes antes de las llamadas y ofrece indicaciones en tiempo real sobre empatía y tono (Pillay, 2024). Esto permite un diálogo más significativo y una relación más sólida entre el paciente y el proveedor. Del mismo modo, plataformas como Feedtrail aplican análisis de opiniones en tiempo real para señalar rápidamente la insatisfacción, lo que ayuda a los administradores y médicos a responder de forma proactiva a las preocupaciones de los pacientes. Estas herramientas favorecen el bienestar del personal, mejoran la comunicación y fomentan una cultura laboral receptiva y colaborativa.

En el ámbito de la educación, herramientas de IA similares pueden mejorar significativamente la eficacia del liderazgo.

Al proporcionar información y comentarios en tiempo real, la IA puede ayudar a los responsables escolares a:

- Mejorar la comunicación: resumir y comunicar automáticamente la información importante a los profesores, padres y estudiantes, garantizando que todos estén informados y comprometidos.
- Mejorar la capacidad de respuesta: identificar y abordar rápidamente las preocupaciones o áreas de insatisfacción, lo que permite a los directores tomar medidas proactivas para mejorar el clima escolar y los resultados de los estudiantes.
- Fomentar la colaboración: facilitar una mejor colaboración entre el personal proporcionando plataformas para compartir información, mejores prácticas y recursos, creando así un entorno educativo más cohesionado y solidario.
- Apoyar la toma de decisiones: ofrecer información y recomendaciones basadas en datos que se ajusten a los valores y objetivos educativos del centro, lo que permite a los responsables tomar decisiones informadas que mejoren la enseñanza y el aprendizaje.

Estas herramientas refuerzan la comunicación, el bienestar y la confianza, aspectos cada vez más relevantes para la educación. Al aprovechar la IA, los responsables escolares pueden centrarse más en el liderazgo pedagógico y menos en las tareas administrativas, lo que en última instancia conduce a resultados educativos más eficaces y con mayor impacto (Tabla 7.2).

7.4 Conclusión

En este capítulo se ha profundizado en el panorama cambiante de la organización, la gestión y el liderazgo escolares en la era de la inteligencia artificial, con especial atención a los retos y el potencial únicos del Sur Global. A través del análisis basado en los tres temas transversales del libro y una perspectiva sistémica, extraemos conclusiones clave para los responsables políticos, los profesionales, los desarrolladores y los investigadores.

7.4.1 Principales conclusiones para los responsables políticos y los profesionales de la educación

¿Qué está haciendo —y qué no está haciendo— la IA en la organización y el liderazgo escolar?
La IA no debe considerarse simplemente como una herramienta para mejorar la eficiencia, sino como un mecanismo para reimaginar el liderazgo y la equidad en las escuelas. Basándose en el informe de la UNESCO sobre el futuro de la educación «Reimaginar juntos nuestro futuro» (UNESCO, 2021), las escuelas deben evolucionar hacia espacios participativos e inclusivos en los que se comparta el liderazgo y el aprendizaje se integre en relaciones de confianza y cuidado. En la práctica, esto significa:

Tabla 7.2 Casos de uso de la IA que apoyan el liderazgo escolar en el Sur Global

Categoría	Descripción	Ejemplos
Automatización administrativa	La IA automatiza las tareas repetitivas (matriculación, programación, nóminas), lo que reduce la carga administrativa de los líderes y les libera tiempo para dedicarse al liderazgo educativo.	Plataforma DRUID en la educación superior de EE. UU. para la gestión de consultas, la incorporación y la nómina las 24 horas del día, los 7 días de la semana (Molina et al., 2024); eSchool.ng en Nigeria, que reduce la carga de trabajo administrativo (eSchool.ng, 2024).
Apoyo a la toma de decisiones basada en datos	La IA organiza y visualiza indicadores clave (asistencia, rendimiento, informes de los profesores) para detectar riesgos y orientar las intervenciones.	Andhra Pradesh, India: el sistema de aprendizaje automático predice el abandono escolar utilizando más de 60 patrones de riesgo (OCDE, 2021); Chile: el sistema de alerta temprana señala a los estudiantes en riesgo (Molina et al., 2024); Alemania: el sistema LAPS identifica los riesgos de fracaso y apoya el control de calidad (OCDE, 2021).
Uso colaborativo de datos para la mejora escolar	La combinación de paneles de control basados en inteligencia artificial con ciclos de mejora mejora la toma de decisiones colaborativa y el desarrollo profesional	Proceso Data Wise de la Escuela de Posgrado en Educación de Harvard, integrado con paneles de control basados en IA para acelerar el análisis de datos y permitir la mejora continua de la enseñanza (Escuela de Posgrado en Educación de Harvard, 2020).
Optimización de recursos	La IA mejora la adecuación de los recursos humanos y materiales a las necesidades, reduciendo la desigualdad y la ineficiencia	Ecuador «Quiero Ser Maestro» asigna profesores a las escuelas (Elacqua et al., 2022); Perú reasigna a más de 100 000 estudiantes durante los cierres por la COVID-19 (Molina et al., 2024); Uruguay utiliza análisis predictivos para las adquisiciones (Molina et al., 2024)
Transformación del liderazgo	La IA libera a los líderes para que se centren en la pedagogía, refuerza la comunicación con las partes interesadas y mejora la capacidad de respuesta.	Ruanda pasa de la administración a la pedagogía (UNESCO, 2024); DRUID recopila comentarios y envía comunicaciones personalizadas (Molina et al., 2024); los informes electrónicos para padres (ASSISTments, Edgenuity) mejoran la participación y los resultados (OCDE, 2021).
Perspectivas intersectoriales para el liderazgo educativo	Adaptación de herramientas de comunicación y análisis de opiniones basadas en IA de otros sectores (por ejemplo, la salud) al liderazgo educativo	Laguna Insights resume automáticamente la información y fomenta la empatía (Pillay, 2024); el análisis de opiniones de Feedtrail detecta rápidamente el descontento. Potencial en la educación para la retroalimentación en tiempo real, la supervisión del clima escolar y el apoyo al bienestar del personal.

7.4.1.1 Desarrollo de la alfabetización en IA

Los líderes escolares desempeñan un papel fundamental en el fomento de la concienciación sobre la IA y el uso ético de la misma dentro de sus instituciones. Si bien algunos líderes están comenzando a acceder a la formación sobre herramientas digitales y de IA para la gestión de datos, la asignación de recursos y el seguimiento del rendimiento escolar, la alfabetización en IA generalizada entre los líderes, el personal y las comunidades aún se encuentra en una fase incipiente. El desarrollo del liderazgo suele seguir desconectado del impulso más amplio de la alfabetización en IA entre el personal docente y el alumnado. Es esencial formar a los líderes escolares en alfabetización y ética de los datos, junto con las competencias digitales. Los líderes deben ser capaces de interpretar y utilizar los datos de forma eficaz, identificar tendencias, supervisar los progresos y tomar decisiones informadas, al tiempo que garantizan las salvaguardias éticas y el uso responsable de la tecnología.

7.4.1.2 Mejora de la eficacia del sistema

Los sistemas de gestión escolar basados en IA pueden facilitar la toma de decisiones basada en datos, la gestión eficiente de los recursos y las intervenciones específicas para el apoyo a los estudiantes. En algunos contextos, las herramientas de IA permiten un seguimiento más eficaz de la asistencia, el progreso del aprendizaje y las tareas operativas, lo que libera tiempo de liderazgo para el desarrollo educativo. Sin embargo, estas herramientas aún no están impulsando mejoras a gran escala en el aprendizaje básico, a menos que estén estrechamente alineadas con el liderazgo educativo y la reforma de la cultura escolar. La IA debe posicionarse para amplificar el juicio humano, no para sustituirlo, garantizando que las decisiones finales sigan basándose en la experiencia profesional y las consideraciones éticas.

7.4.1.3 Mejora de la relevancia del sistema en el desarrollo de las habilidades del siglo XXI

Las plataformas impulsadas por la IA a veces facilitan las comunidades de aprendizaje profesional, la colaboración entre escuelas y el intercambio de mejores prácticas, sentando las bases para culturas escolares más innovadoras. Sin embargo, las pruebas de que la IA fomenta el liderazgo distribuido, equipos interdisciplinarios o el cultivo auténtico de habilidades del siglo XXI (como la adaptabilidad, la creatividad o las competencias socioemocionales) sigue siendo limitada. Muchas iniciativas se centran en la eficiencia administrativa en lugar de transformar las normas de colaboración o la visión educativa. Para pasar de la innovación a la transformación, las herramientas de IA deben diseñarse para apoyar la colaboración. Esto implica crear plataformas que permitan a las partes interesadas (profesores, estudiantes, padres) participar en la toma de decisiones, el aprendizaje compartido y el acceso equitativo a los recursos.

7.4.1.4 Innovación frente a transformación

La mayoría de las iniciativas actuales relacionadas con la IA en la gestión escolar representan una innovación: mejoras incrementales en la eficiencia, la programación o las intervenciones específicas. Pocas alcanzan la escala de la transformación, en la que la IA cataliza nuevas formas de liderazgo participativo, una organización escolar reinventada y entornos fundamentalmente centrados en el estudiante. Los casos más sólidos de transformación surgen en reformas holísticas en las que el liderazgo, el desarrollo del profesorado, la organización escolar y la tecnología coevolucionan hacia sistemas adaptativos, en red y centrados en el estudiante.

El reto no consiste en digitalizar las estructuras de control existentes, sino en transformarlas, rompiendo con la obsoleta «gramática de la escolarización» (Tyack y Cuban, 1995) y fomentando culturas abiertas y colaborativas.

7.4.1.5 Equidad y brecha digital

Existe un riesgo real de que las herramientas de gestión y liderazgo basadas en la IA refuercen las brechas existentes, dado que los proyectos piloto y la mayoría de las implementaciones se llevan a cabo en escuelas privadas o urbanas. El liderazgo en las escuelas rurales o con pocos recursos a menudo carece de acceso a datos fiables, infraestructura o el desarrollo profesional necesario para aprovechar el potencial de la IA.

Los responsables políticos deben dar prioridad al desarrollo de capacidades locales y a la inversión en infraestructura (garantizando una conexión a Internet fiable, el suministro de hardware y la experiencia técnica local) y adoptar un proceso de diseño participativo con bucles de retroalimentación continuos para adaptar las herramientas a las necesidades del mundo real.

7.4.1.6 Perspectiva sistémica

- Condiciones iniciales: El impacto depende de la cultura escolar preexistente, la visión del liderazgo, los recursos y la preparación del personal.
- Sinergias: La innovación organizativa tiene éxito cuando la IA se integra con el desarrollo del equipo, el desarrollo profesional del profesorado, la toma de decisiones compartida y la participación de la comunidad.
- Bucles de retroalimentación: Las escuelas que fomentan el aprendizaje continuo del sistema, utilizando los datos para informar sobre el cambio organizativo iterativo en lugar de limitarse a informar sobre el cumplimiento, ejemplifican el poder de una perspectiva sistémica.
- Pequeños cambios, grandes resultados: Ajustes aparentemente menores (por ejemplo, flujos de comunicación basados en datos; herramientas de planificación colaborativa) pueden, cuando existen confianza y estructuras, impulsar una mejora significativa en el clima y el rendimiento escolar.

En última instancia, como señala Scheerens (2000), el liderazgo eficaz incluye la orientación pedagógica, el establecimiento de objetivos, el seguimiento de los progresos y el fomento de la colaboración. Estos siguen siendo los fundamentos de la mejora escolar. La IA puede mejorar estas prácticas, reduciendo la carga administrativa, permitiendo obtener información oportuna y facilitando la comunicación, pero solo cuando se gestiona con prudencia y se integra en un contrato social más amplio para la educación. La eficacia de las escuelas no debe medirse únicamente por los resultados, sino también por la capacidad de la institución para fomentar comunidades de aprendizaje equitativas, resilientes y centradas en el ser humano.

7.4.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA

Para desarrolladores de IA:

- Contextualizar las soluciones: Desarrollar conjuntamente con los responsables escolares herramientas que se adapten a las realidades locales, sensibles a la conectividad, el contexto cultural y las necesidades operativas.
- Empoderar, no desempoderar: diseñar herramientas de IA que complementen el juicio humano en lugar de sustituirlo, y que contribuyan a fomentar el liderazgo educativo, no solo el administrativo.
- Fomentar la colaboración: proporcionar plataformas que apoyen la colaboración dentro y entre las escuelas, facilitando el aprendizaje compartido en lugar de una gestión aislada y jerárquica.
- Transformar, no solo modificar: ir más allá de la digitalización de las rutinas existentes para crear herramientas que ayuden a replantear las estructuras, las funciones, la retroalimentación y los procesos participativos.
- Lo que falta: La mayoría de las plataformas actuales descuidan las prácticas inclusivas, el liderazgo distribuido y las conexiones entre el uso de datos, el bienestar y la mejora holística de las escuelas.

7.5 Cuestiones y preocupaciones éticas

En este capítulo se plantean varios retos éticos:

7.5.1 Brecha digital y equidad

La IA corre el riesgo de agravar las desigualdades existentes si se introduce sin una inversión adecuada en infraestructura, formación y apoyo continuo. Por ejemplo, como destaca el Informe GEM de la UNESCO, el 70 % de las escuelas rurales de la India carecen de acceso a Internet y solo el 22 % de las escuelas del África subsahariana dispone de electricidad fiable (UNESCO, 2024). Si no se abordan estas disparidades, las herramientas de IA pueden ampliar la brecha entre las escuelas urbanas con buenos recursos y las comunidades rurales marginadas o desatendidas.

7.5.2 Sesgo algorítmico y equidad

Los sistemas de IA entrenados con datos históricos que reflejan las desigualdades sociales existentes corren el riesgo de perpetuar o exacerbar esos sesgos. Esto es especialmente preocupante cuando la IA influye en decisiones de alto riesgo, como la asignación de estudiantes o la evaluación de profesores. Los marcos éticos de la IA, como la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la IA (2021), subrayan la importancia de preservar la agencia humana, garantizar la transparencia de los algoritmos y fomentar la gobernanza participativa para mitigar los sesgos y las injusticias.

7.5.3 Dinámicas de poder y agencia local

Existe un riesgo significativo de que la IA, especialmente cuando se controla de forma centralizada, pueda aumentar la supervisión y la estandarización de arriba abajo, limitando el criterio profesional de los directores de centros educativos y los educadores locales. Como advierte Scheerens (2000), los modelos de mejora excesivamente prescriptivos pueden socavar la apropiación local y la capacidad de adaptación de los centros educativos. Por lo tanto, la IA debe diseñarse como una herramienta para apoyar, y no sustituir, a los líderes escolares, potenciando la autonomía, la reflexión y la toma de decisiones sensible al contexto, en lugar de imponer el cumplimiento.

7.5.4 Privacidad de datos y confianza

Las escuelas manejan información personal sensible sobre los estudiantes, las familias y el personal. Los sistemas de IA deben proteger rigurosamente estos datos, cumplir con las normas éticas y mantener la transparencia sobre el uso de los datos y los procesos de toma de decisiones. La confianza es fundamental para un liderazgo escolar eficaz, y las violaciones de la privacidad pueden erosionar rápidamente la confianza. Las medidas de seguridad robustas, la comunicación abierta y las respuestas claras y oportunas a cualquier violación de datos son componentes esenciales del despliegue ético de la IA en la educación.

7.5.5 Coste y accesibilidad

Las barreras financieras que supone la implementación de soluciones de IA en entornos con pocos recursos plantean otras cuestiones éticas. Más allá de la inversión inicial en tecnología e infraestructura, los costes continuos de mantenimiento y formación pueden suponer una carga para los presupuestos limitados, lo que podría excluir a las escuelas con menos recursos. Por lo tanto, las soluciones de IA deben diseñarse teniendo en cuenta la asequibilidad, la escalabilidad y el desarrollo de capacidades locales para garantizar un acceso equitativo en los diversos contextos del Sur Global.

Sin un diseño proactivo, la IA seguirá beneficiando a las escuelas que ya cuentan con ventajas en materia de infraestructura, talento y capital.

7.5.6 Inclusión y participación

La digitalización corre el riesgo de marginar las formas de conocimiento no digitales y cerrar las oportunidades para un liderazgo participativo y ascendente que valore la voz de los docentes y la comunidad. La integración ética de la IA debe incluir intencionadamente a diversas partes interesadas y garantizar que las herramientas digitales mejoren, y no sustituyan, las relaciones humanas y la gobernanza democrática en las escuelas.

7.6 Cuestiones de investigación emergentes

- ¿Cómo se pueden implementar de manera equitativa las herramientas de gestión escolar basadas en la inteligencia artificial en entornos con pocos recursos?
- ¿Qué modelos de desarrollo del liderazgo preparan mejor a los líderes para utilizar la IA con el fin de mejorar las escuelas, manteniendo al mismo tiempo las garantías éticas?
- ¿Cómo se puede vincular la gestión basada en datos con el liderazgo educativo y el bienestar de los estudiantes, en lugar de limitarse al control administrativo?
- ¿Qué estructuras de sistemas fomentan la ampliación del liderazgo colaborativo y distribuido que permiten las plataformas digitales?
- ¿Cuáles son los efectos a largo plazo de las rutinas organizativas basadas en la IA sobre la cultura escolar, la agencia del personal y los resultados de los estudiantes?

En resumen, la IA tiene un potencial real para potenciar organizaciones y liderazgos escolares más adaptables, ricos en datos y colaborativos, especialmente cuando se integra en un cambio sistémico más amplio. Sin embargo, para hacer realidad esta promesa es necesario prestar una atención deliberada al contexto, la inclusión, la confianza y la ética. Solo a través de la alineación de todo el sistema, en la que la innovación organizativa, el liderazgo humano y las herramientas digitales se apoyan mutuamente, la IA puede convertirse en una palanca para una transformación duradera de la eficacia y la equidad escolar.

Referencias

Bergman, P. y Chan, E. W. (marzo de 2017). *Aprovechar la tecnología para involucrar a los padres a gran escala: Evidencia de un ensayo controlado aleatorio* [Documento de trabajo]. https://conference.iza.org/con- ference_files/EcoEdu_2017/chan_e25715.pdf

Elacqua, G., et al. (2022). *Profesión: Profesor en América Latina. ¿Por qué se perdió el prestigio de l e docente y cómo recuperarlo?* Banco Interamericano de Desarrollo.

eSchool.ng. (2024). *La IA en las escuelas nigerianas: estudios de casos y lecciones aprendidas.* https://eschool.ng

Alianza Global de Líderes Escolares. (2024). *Revisión de pruebas 2024: Una revisión de la investigación sobre el papel de los líderes escolares en la mejora de los resultados del aprendizaje de los estudiantes* [Informe anual]. https://www.glo-balschoolleaders.org/annual-report-24

Harvard Graduate School of Education. (2020). *Sabiduría sobre los datos: cómo una asociación pionera entre la investigación y la práctica nos ayudó a ver cómo los datos podían reducir la desigualdad y acelerar la mejora en las escuelas.* https://www.gse.harvard.edu/hgse100/story/wise-about-data

Kraft, M. A. y Monti-Nussbaum, M. (2017). ¿Pueden las escuelas ayudar a los padres a prevenir la pérdida de aprendizaje durante el verano? Un experimento de campo con mensajes de texto para promover las habilidades de lectoescritura. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science, 674*(1), 85-112. https://doi.org/10.1177/0002716217732009 (El papel de la tecnología en la educación).

Equipo de Educación de Microsoft. (2025). *La IA en la educación: un informe especial de Microsoft.* Microsoft. https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/bade/documents/products-and-services/en-us/education/2025-Microsoft-AI-in-Education-Report.pdf

Molina, E., Cobo, C., Pineda, J. y Rovner, H. (2024). *La revolución de la IA en la educación: lo que hay que saber* (Innovaciones digitales en la educación). Banco Mundial. http://documents.worldbank.org/curated/en/099734306182493324

OCDE. (2021). *Perspectivas de la OCDE sobre la educación digital 2021: Ampliando las fronteras con la IA, la cadena de bloques y los robots.* Publicaciones de la OCDE. https://doi.org/10.1787/589b283f-en

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A. y Valverde, P. (2019). *La inteligencia artificial en la educación: retos y oportunidades para el desarrollo sostenible.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994

Pillay, T. (30 de octubre de 2024). Laguna Insight [Reseña de *Laguna Insight*]. *TIME*. https://time.com/7094937/laguna-insight/

Scheerens, J. (2000). *Mejorar la eficacia escolar.* Instituto Internacional de Planificación de la Educación de la UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122424

Tyack, D. y Cuban, L. (1995). *Tinkering toward utopia: A century of public school reform.* Harvard University Press.

UNESCO. (2021). *Reimaginar juntos nuestro futuro: un nuevo pacto social para la educación.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707

UNESCO. (2023). *Informe de seguimiento de la educación mundial 2023: La tecnología en la educación: ¿una herramienta al servicio de quién?* UNESCO. https://doi.org/10.54676/UZQV8501

UNESCO. (2024). *Informe de seguimiento de la educación mundial 2024/5: Liderazgo en la educación.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388707

Acceso abierto Este capítulo está protegido por la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), que permite cualquier uso no comercial, intercambio, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre y cuando se cite adecuadamente al autor o autores originales y la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se ha modificado el material licenciado. Esta licencia no le da permiso para compartir material adaptado derivado de este capítulo o de partes del mismo.

Las imágenes u otro material de terceros que aparecen en este capítulo están incluidos en la licencia Creative Commons del capítulo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito del material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del capítulo y el uso que usted pretende darle no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener el permiso directamente del titular de los derechos de autor.

Capítulo 8
IA y gobernanza educativa

8.1 Introducción

La gobernanza educativa es un ámbito propicio para la adopción y utilización de la IA. La gobernanza educativa se refiere a las estructuras, normas y procesos dentro de los sistemas educativos a través de los cuales se toman decisiones, se establecen prioridades, se distribuyen recursos y se implementan, supervisan y evalúan programas. Los modelos y enfoques eficaces de gobernanza en el sector educativo son fundamentales para impartir una educación de alta calidad que sea inclusiva, accesible y eficaz. La gobernanza educativa involucra a múltiples partes interesadas y niveles de gobierno dentro de un sistema educativo, incluidos actores nacionales o federales, como los ministerios de educación, así como organizaciones a nivel estatal o provincial, distritos escolares y escuelas individuales, docentes y estudiantes. Los enfoques de gobernanza en los sistemas educativos a nivel mundial pueden diferir en función del grado de descentralización del sistema y del grado de autonomía otorgado a cada parte interesada o nivel de gobierno. Las decisiones clave, como la gestión de los docentes y los directores, la asignación y gestión de recursos, la planificación y la organización de la enseñanza, pueden tomarse a nivel escolar, local, regional o subregional, estatal o central, con distintos grados de autonomía (OCDE, 2018). Si bien actividades como la agrupación de estudiantes en clases suelen realizarse a nivel escolar en la mayoría de los países, muchas decisiones que influyen en el funcionamiento de las escuelas se toman a nivel central o estatal, como el establecimiento de los niveles salariales, las decisiones de contratación y promoción, el diseño de los programas de estudio, la determinación de la duración de la enseñanza, la definición del calendario escolar o la evaluación del rendimiento de los estudiantes, los docentes o las escuelas.

A los efectos de este capítulo, comenzamos con un análisis de los retos actuales en la gobernanza de la educación. A continuación, imaginamos las posibilidades de cómo la IA puede mejorar la gobernanza de la educación abordando retos clave,

© Los autores, 2026

F. Reimers et al., *Inteligencia artificial y educación en el Sur Global*,
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5_8

junto con las oportunidades que ofrecen las capacidades de la tecnología de IA. Tras este ejercicio imaginativo de proyección hacia el futuro, exploramos las aplicaciones existentes de la IA que abordan uno o varios de estos componentes de la gobernanza para articular cómo se puede mejorar o incluso reimaginar la gobernanza de la educación con la disponibilidad de la IA, basándonos en una serie de aplicaciones en el campo de la educación, así como de aquellas en áreas adyacentes de las que podemos inspirarnos.

Cabe destacar que los ejemplos posteriores de este capítulo no abordan la gobernanza de la IA en la educación, que se refiere a las regulaciones y políticas que rigen el uso y la adopción de la IA en contextos educativos, más que al uso de la IA en la gobernanza de la educación; un análisis más profundo de este tema excede el alcance de este libro. El tema emergente de cómo debe regularse el uso de la IA en la educación es uno sobre el que organizaciones multilaterales mundiales como la UNESCO y la OCDE han ofrecido orientación a los gobiernos y las instituciones públicas que exploran esta cuestión. Por ejemplo, el Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2023 de la UNESCO destaca la evolución del papel de la gobernanza de la educación en un mundo cada vez más digital. La UNESCO advierte que la integración de la tecnología, incluida la IA, en los sistemas educativos debe servir siempre a objetivos educativos claros: promover la inclusión, la calidad y la equidad, en lugar de estar impulsada por la tecnología en sí misma. El informe de la UNESCO afirma que, si bien la IA es prometedora para la educación, también plantea importantes retos y riesgos de gobernanza. Una gobernanza eficaz de la IA en la educación significa crear marcos integrales, basados en los derechos, éticos y participativos para garantizar que la IA apoye, en lugar de socavar, un aprendizaje equitativo y de calidad para todos. El informe subraya que la gobernanza de la IA debe abordar:

1. Uso ético y responsable:

   - Los marcos de gobernanza deben garantizar que la IA en la educación se utilice de forma ética, segura y en el mejor interés de los estudiantes.
   - La Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la inteligencia artificial (2021) establece principios internacionales —entre ellos la transparencia, la rendición de cuentas, la privacidad, la supervisión humana y la inclusividad— para el uso de la IA en la educación.

2. Privacidad y protección de datos:

   - Los sistemas de IA recopilan y procesan grandes volúmenes de datos de estudiantes y personal, lo que suscita una mayor preocupación por la privacidad, el consentimiento y la seguridad de los datos.
   - La UNESCO aboga por una gobernanza sólida de los datos, que incluya normas claras sobre qué datos se recopilan, cómo se almacenan, quién tiene acceso a ellos y durante cuánto tiempo, con protecciones específicas para los niños y otros grupos vulnerables.

3. Abordar los sesgos y la equidad:

   - Los algoritmos de IA pueden reforzar o amplificar los sesgos y las desigualdades existentes si no se diseñan y supervisan cuidadosamente.
   - Se necesitan mecanismos de gobernanza para auditar la equidad de los algoritmos y garantizar que la IA no agrave las disparidades educativas.

4. Transparencia y rendición de cuentas:

   - Las decisiones tomadas o basadas en la IA en la educación deben ser transparentes y explicables para los educadores, los estudiantes y los padres.
   - Debe haber líneas claras de responsabilidad por los impactos adversos o los errores derivados del uso de la IA.

5. Elaboración de políticas inclusiva y participativa:

   - El desarrollo y la gobernanza de la IA en la educación deben involucrar a todas las partes interesadas (gobiernos, educadores, estudiantes, familias y comunidades) para garantizar que se reflejen las diversas perspectivas y necesidades locales.

6. Regulación y supervisión:

   - La UNESCO hace hincapié en la urgente necesidad de contar con marcos normativos específicos para la IA en la educación.
   - Estas regulaciones deben abordar cuestiones relacionadas con la protección de la infancia, las prácticas comerciales éticas y la prevención de la vigilancia perjudicial o el uso indebido.

7. Creación de capacidad y evaluación continua:

   - Los gobiernos y las autoridades educativas necesitan conocimientos técnicos y capacidad política para gobernar la IA de manera eficaz.
   - El seguimiento y la evaluación continuos son esenciales para evaluar el impacto real de la IA y actualizar la gobernanza a la luz de los nuevos retos o riesgos.

Una gobernanza eficaz en este contexto exige prestar atención tanto a las oportunidades como a los riesgos. Las herramientas digitales pueden mejorar la toma de decisiones mediante un mejor acceso a datos oportunos, una asignación más transparente de los recursos y un seguimiento más preciso de los resultados. Al mismo tiempo, los marcos de gobernanza deben abordar los retos de la equidad, garantizando que las comunidades marginadas no se queden aún más rezagadas y que los enfoques basados en datos no eclipsen las necesidades locales ni las opiniones de los docentes y los estudiantes. Los enfoques participativos, en los que los educadores, las familias y las comunidades participan en la elaboración de las políticas

tecnológicas, respaldan la legitimidad y la pertinencia local de la reforma. La UNESCO hace hincapié además en la protección de la privacidad, la protección de datos y los derechos digitales como responsabilidades fundamentales de la gobernanza de la educación. Los sistemas deben permanecer alerta ante los intereses comerciales, los abusos y los sesgos involuntarios en la toma de decisiones algorítmica. La coherencia de las políticas es fundamental: las estrategias digitales deben integrarse en objetivos educativos más amplios, y es necesario desarrollar capacidades a todos los niveles —central, local y en las escuelas— para hacer un uso eficaz de las herramientas de gobernanza basadas en la tecnología. En última instancia, la promesa de la tecnología en la gobernanza de la educación solo se hará realidad si se guía por los principios de transparencia, participación, equidad y el equilibrio continuo entre la innovación y la protección de todos los estudiantes. equilibrio continuo entre la innovación y la protección de todos los estudiantes.

Además, mientras que los capítulos anteriores se han centrado en los actores dentro de los sistemas educativos, como los estudiantes, los profesores y los directores, y en procesos como el plan de estudios, el desarrollo del profesorado y el liderazgo, este capítulo analiza las implicaciones del uso de la IA en las partes interesadas de la gobernanza, en particular los responsables políticos y los gestores de programas que supervisan el diseño y la aplicación de las políticas educativas.

8.2 El problema: gobernar un sistema complejo

Como se ha comentado en el capítulo 1, los sistemas educativos son complejos debido a los múltiples objetivos que persiguen, su magnitud y el gran número de partes interesadas con intereses diversos. Además, los sistemas educativos tienen efectos a largo plazo. Los resultados de una política o un programa educativo rara vez son inmediatos. Las políticas suelen evolucionar con el tiempo y son numerosos los factores externos que influyen en sus resultados, lo que dificulta aislar los efectos específicos de una política concreta. Los sistemas educativos también interactúan con su entorno externo y se ven afectados por los ciclos electorales, las tendencias del mercado laboral, los avances tecnológicos y los cambios culturales. Esta complejidad dificulta la gobernanza. Si bien una buena gobernanza es esencial para garantizar una buena gestión de los recursos con el fin de promover los objetivos educativos, abundan los ejemplos de gobernanza deficiente o ineficaz. Destacamos varios retos en la gobernanza educativa en los siguientes ámbitos: rendición de cuentas, capacidad, uso de datos e información, gestión y asignación de recursos.

8.2.1 Responsabilidad

La rendición de cuentas, el simple proceso de aceptar la responsabilidad por las consecuencias de las propias acciones, es una piedra angular de la gobernanza eficaz. Para que la gobernanza educativa garantice el acceso a una educación de calidad y equitativa, es fundamental que quienes toman decisiones que influyen en las

oportunidades educativas puedan aceptar la responsabilidad por las consecuencias de sus decisiones. Por ejemplo, si un docente decide promover a todos los estudiantes al siguiente grado independientemente de si han aprendido el material requerido, debe asumir la responsabilidad por las consecuencias de esa decisión. Estas pueden incluir que los estudiantes no puedan cumplir las expectativas en el siguiente curso debido a las lagunas de conocimiento resultantes de las acciones del profesor. O si un responsable de educación del distrito nombra a los profesores basándose en criterios distintos al mérito, ese responsable debe asumir la responsabilidad de las consecuencias de esa elección. Estas pueden incluir la incapacidad de los estudiantes para cumplir las expectativas de aprendizaje porque los profesores que se les asignan carecen de las habilidades necesarias. La rendición de cuentas en la gobernanza de la educación sigue siendo un reto, especialmente en entornos con pocos recursos, donde los procesos y los resultados no pueden vincularse y rastrearse fácilmente. Un indicio de los retos que plantea la rendición de cuentas es el descenso de los niveles de rendimiento educativo a pesar del aumento de las inversiones en muchos sistemas, lo que sugiere que el aumento de los compromisos financieros con la educación se utiliza para financiar recursos y actividades que no se traducen en oportunidades de aprendizaje (Mbiti, 2016). Sin sistemas de datos maduros e interconectados, es difícil garantizar que los presupuestos asignados lleguen a sus beneficiarios previstos sin fugas, un término educado para referirse a la corrupción o la mala gestión. Además, muchos países se enfrentan a deficiencias en materia de rendición de cuentas, en las que no hay claridad sobre las estructuras de rendición de cuentas: «qué actores a qué niveles deben rendir cuentas por qué resultados», lo que crea lagunas para el abuso o el uso indebido de los recursos (Burns et al., 2016).

Esto es especialmente cierto en los sistemas educativos descentralizados, en los que hay más partes interesadas involucradas en el intercambio y la transferencia de recursos. En muchos países en desarrollo, la separación de determinadas funciones entre los distintos niveles organizativos dificulta la aplicación de la rendición de cuentas. Por ejemplo, la contratación y el pago de los docentes suelen realizarse en una agencia centralizada. Por ello, en casos de altos niveles de absentismo docente, a los padres y directores les resulta difícil exigir responsabilidades a dichos docentes, dada la distancia y la inaccesibilidad de la autoridad competente (Mbiti, 2016).

Yan ofrece una útil clasificación de las diferentes formas en que se puede ejercer la rendición de cuentas en la educación, a través de: (1) la elección y la competencia (por ejemplo, los vales escolares); autonomía y participación (por ejemplo, descentralización, gestión escolar); y (3) amenaza (por ejemplo, sanciones basadas en los resultados de las inspecciones o en los resultados de los estudiantes) (2019). Aunque numerosos sistemas educativos de todo el mundo han probado diferentes variaciones de estos enfoques, las reformas se han aplicado con distintos grados de éxito. Es posible que las normas de rendición de cuentas y la información, cuando existen, no se comuniquen de forma transparente o clara a las partes interesadas (Yan, 2019). Además, puede haber un desajuste entre los incentivos sobre el terreno a los que se enfrentan los docentes, los padres y las escuelas, y los incentivos y mecanismos de las medidas de rendición de cuentas. El absentismo de los docentes es un ejemplo revelador, en el que se percibe a los docentes como agentes egoístas por no asistir a

clase durante varios meses y se les imponen normas de rendición de cuentas rigurosas sin abordar las posibles causas subyacentes de su ausencia, como los salarios y remuneraciones insuficientes, lo que les lleva a realizar «pluriempleo» (Bennell, 2022; Instituto Internacional de Planificación de la Educación de la UNESCO, 2022). Los incentivos políticos o las ideologías contradictorias también pueden dar lugar a una adopción deficiente de reformas bienintencionadas y basadas en la rendición de cuentas dentro de los sistemas educativos. A medida que los sistemas educativos evolucionen, será necesario considerar cómo se puede ejercer con éxito la rendición de cuentas y, lo que es más importante, permitir la innovación y el crecimiento, que a menudo pueden verse frenados por medidas de cumplimiento estrictas (Burns y Köster, 2016).

En términos más generales, dado que algunos sistemas educativos optan por introducir mayores niveles de autonomía en los niveles inferiores de gobierno o en unidades de implementación más pequeñas, puede resultar más difícil garantizar la armonización y la coherencia entre los distintos niveles. Las ineficiencias en los procesos administrativos a medida que los sistemas crecen en complejidad, tamaño y fragmentación pueden obstaculizar la gobernanza eficaz.

Los retos de la rendición de cuentas en la gobernanza de la educación podrían reformularse en dos áreas de oportunidad clave:

- ¿Cómo podemos reforzar la rendición de cuentas dentro de los sistemas educativos, especialmente en contextos con pocos recursos?
- ¿Cómo podemos pasar de la rendición de cuentas por el cumplimiento a la rendición de cuentas como herramienta para la mejora?

8.2.2 Capacidad

La gobernanza educativa también se ve afectada por la falta de capacidad, o de los recursos, competencias y capacidades necesarios para que las partes interesadas desempeñen funciones políticas y se adapten a los nuevos avances en materia de educación en todos los niveles (individual, organizativo y sistémico) e incluyendo diversos componentes (analíticos, operativos y políticos) (Yan, 2019; Wu et al., 2015). Un ámbito de capacidad destacado es el de los docentes, tema que tratamos en el capítulo 6, pero la capacidad se refiere a toda la administración del sistema, incluidos los directores de escuela, que tratamos en el capítulo 7, así como los administradores de todos los demás niveles. La capacidad está interrelacionada con los retos de rendición de cuentas mencionados anteriormente, ya que la aplicación de las reformas en materia de rendición de cuentas puede verse obstaculizada por la falta de capacidad local para aprovechar eficazmente la autonomía y las opciones que ofrecen programas como la elección de escuela o los programas basados en bonos (Yan, 2019). Los problemas de capacidad se manifiestan en el sistema de gobernanza de la educación de muchas maneras, entre ellas: el conocimiento insuficiente de los objetivos de las políticas educativas o de las mejores prácticas mundiales, la falta de herramientas y recursos para aplicar políticas y programas bien intencionados, o la posible falta

de voluntad para aplicar reformas debido a la limitada apropiación (Burns y Köster, 2016). Una brecha de capacidad generalizada en los sistemas educativos con pocos recursos rodea el uso de datos para la toma de decisiones con el fin de lograr mejoras en los resultados del aprendizaje. Si bien actualmente se dispone de una cantidad impresionante de datos para el análisis y para apoyar la aplicación de medidas de rendición de cuentas (por ejemplo, evaluaciones de los estudiantes, evaluaciones escolares, indicadores de rendimiento, uso del presupuesto), la capacidad de utilizar o dar sentido a esta información no es algo que se dé por sentado (Burns y Köster, 2016). Los administradores locales, los educadores, los directores de escuelas y los responsables políticos se beneficiarían enormemente de la capacidad de utilizar de forma eficaz y precisa datos de alta calidad para introducir mejoras específicas en sus respectivos sistemas educativos. Las dos preguntas siguientes ponen de relieve las oportunidades emergentes para abordar las deficiencias de capacidad con el fin de mejorar la gobernanza de la educación:

- ¿Cómo podríamos desarrollar rápidamente la capacidad individual en los sistemas educativos con pocos recursos?
- ¿Cómo podemos suplir las deficiencias de capacidad existentes en los sistemas educativos con pocos recursos?

8.2.3 Uso de datos e información

En los sistemas educativos grandes y complejos, la capacidad de acceder, solicitar o recibir datos o información puede resultar especialmente difícil y obstaculizar una gobernanza eficaz. Hay diferentes tipos de información que son relevantes en este contexto, entre ellas: (1) información relacionada con el rendimiento (por ejemplo, acceso a la escuela, resultados de las evaluaciones, evaluaciones de la escuela o del profesorado); (2) información relacionada con la disponibilidad de recursos (por ejemplo, personal docente); (3) información relacionada con la utilización de los recursos (por ejemplo, implementación, gastos); y (4) información relacionada con la demografía y la contexto medioambiental (por ejemplo, datos demográficos, distribución rural/urbana, factores legales o políticos). Los países del Sur Global suelen tener dificultades para recibir o acceder a esta información de manera oportuna. Esto puede deberse a la falta de infraestructura o de sistemas adecuados de gestión de datos, como plataformas digitales o paneles de datos, o, en algunos casos, a que no se recopilan los datos pertinentes debido a la capacidad o los recursos limitados. En los casos en que la digitalización o la automatización de la recopilación y la presentación de datos son limitadas, o en los que se depende en gran medida de la presentación manual de informes, también pueden surgir problemas relacionados con la integridad, la calidad y la coherencia de los datos. Además, la integración de los datos puede resultar difícil, especialmente cuando se trata de fuentes, sistemas y aplicaciones heterogéneos. Este reto se agrava en entornos descentralizados, en los que los datos sobre educación se recopilan, manejan y gestionan a nivel escolar, distrital, subnacional y nacional. Como resultado, es difícil utilizar los datos para fundamentar

decisiones estratégicas, aplicar medidas de rendición de cuentas, mejorar la asignación de recursos y supervisar o evaluar las intervenciones y los programas. Cuando surgen brechas excepcionalmente grandes entre las políticas y la práctica, como fue el caso en el África subsahariana, donde, a pesar de la introducción de políticas de aprendizaje a distancia en más del 90 % de los países en respuesta a la COVID-19, en la práctica, menos del 30% de los hogares recibieron algún tipo de educación a distancia (Angrist y Dercon, 2024), el acceso oportuno a los datos para supervisar la aplicación y la prestación de servicios habría sido una herramienta poderosa para identificar y abordar rápidamente los retos y las ineficiencias.

Además de la recopilación y utilización de datos, la difusión de datos e información también es un componente fundamental para una gobernanza educativa eficaz. En los sistemas educativos grandes y descentralizados, la información sobre reformas educativas, nuevos programas o políticas tiene que recorrer múltiples niveles para llegar a las partes interesadas, como los docentes y los directores de escuela. Esta larga cadena de transmisión de información abre la posibilidad de interpretaciones erróneas y conclusiones inexactas, con oportunidades limitadas para corregirlas, lo que conduce a una aplicación deficiente o subóptima de políticas que, por lo demás, están bien diseñadas. Además, la información rara vez se presenta de manera centrada en el usuario, con información insuficiente o excesivamente compleja en lenguaje técnico o jerga, lo que perjudica a quienes no tienen formación técnica o tienen un nivel de alfabetización más bajo (García, 2011; Delale-O'Connor, 2018; Yan, 2019).

En cuanto al uso de datos e información, podríamos considerar estas dos oportunidades de innovación:

- ¿Cómo podríamos desarrollar e implementar sistemas de datos integrados y centrados en el usuario que faciliten el acceso en tiempo real a datos educativos completos y de alta calidad en todos los niveles del sistema educativo?
- ¿Cómo podemos optimizar la difusión de información crítica dentro de un sistema educativo para garantizar que se interprete con precisión, sea fácilmente accesible y se presente en un formato fácil de usar para todas las partes interesadas?

8.2.4 Gestión y asignación de recursos

La asignación de recursos es clave para mejorar los sistemas educativos. Cuando las finanzas, el personal e incluso la infraestructura no se asignan adecuadamente a los estudiantes, las escuelas o los distritos, es difícil lograr mejoras en los resultados educativos. Por ejemplo, Namibia ha destinado una media del 23 % del gasto público total a la educación durante la última década, pero el gasto no ha sido lo suficientemente óptimo como para producir mejoras proporcionales en los resultados del aprendizaje (UNICEF, 2016). Un examen más detallado del presupuesto educativo de Namibia muestra que los presupuestos para libros de texto eran desproporcionadamente elevados en las escuelas secundarias, a pesar de que los estudios destacan que el uso de libros de texto es más eficaz en los primeros años de escolarización para mitigar la escasez de profesores, la variabilidad en la calidad y el tamaño de las

clases, comunes en los países de bajos ingresos (UNICEF, 2016). Muchos países se enfrentan a retos similares de asignación subóptima de recursos, lo que representa una oportunidad perdida para utilizar los conocimientos sobre la eficacia de las diferentes intervenciones para mejorar el gasto en educación.

- ¿Cómo podríamos empoderar a los responsables políticos y profesionales de la educación con datos accesibles y conocimientos prácticos sobre la eficacia de las diferentes intervenciones educativas, permitiéndoles tomar decisiones más informadas y equitativas sobre la asignación de recursos?
- ¿Cómo podríamos desarrollar e implementar marcos y herramientas basados en datos empíricos para orientar la asignación de recursos en la educación, garantizando que las finanzas, el personal y la infraestructura se desplieguen estratégicamente para maximizar los resultados del aprendizaje?

Si bien los retos en materia de rendición de cuentas, capacidad, datos e información, así como de gestión y asignación de recursos persisten en los complejos sistemas educativos de todo el mundo, la sección anterior también destaca la variedad de oportunidades que se presentan para la innovación. En la siguiente sección exploramos estas oportunidades con mayor detalle, imaginando cómo la IA podría ofrecer respuestas prometedoras a estas preguntas.

8.3 Lo que podría hacer la IA: mejorar la gobernanza de la educación con la IA

Las preguntas que planteamos ofrecen ámbitos útiles para explorar cómo la IA podría formar parte de un enfoque integral para reforzar la rendición de cuentas, desarrollar capacidades, aumentar el acceso a los datos y la información, y mejorar la asignación y la gestión de los recursos. Si bien las respuestas a estas preguntas pueden no residir únicamente en la adopción y el despliegue de la IA, nos centramos en aplicaciones concretas de la IA, reconociendo que otros factores y enfoques pueden ser igualmente válidos, viables e impactantes (Tabla 8.1).

Para responder a estas preguntas, consideramos los valores añadidos y los mecanismos únicos de la tecnología de inteligencia artificial, y cómo podrían aplicarse a cada una de las dimensiones de la gobernanza enumeradas anteriormente.

Uno de los mayores valores añadidos de la IA reside en la forma en que interactuamos con las herramientas de IA, tal y como han experimentado muchos a través de plataformas populares como ChatGPT, Gemini y Claude: la simplicidad del lenguaje con el que formulamos preguntas y escribimos indicaciones no es más complicada que la forma en que escribiríamos o hablaríamos en la vida real. Esto contrasta claramente con los conocimientos o el lenguaje especializados (por ejemplo, la comprensión de lenguajes de programación o códigos) que requieren otras herramientas para realizar tareas específicas. La simplicidad de esta interacción es posible gracias al procesamiento del lenguaje natural (NLP) en las herramientas de IA, que permite a las aplicaciones de IA comprender y generar lenguaje humano. Esto es inmensamente

Tabla 8.1 Preguntas para identificar áreas de oportunidad en las cuatro dimensiones de la gobernanza educativa

Rendición de cuentas • ¿Cómo podríamos reforzar la rendición de cuentas dentro de los sistemas educativos, especialmente en contextos con pocos recursos? • ¿Cómo podemos pasar de la rendición de cuentas como cumplimiento normativo a la rendición de cuentas como herramienta para la mejora?
Capacidad • ¿Cómo podemos desarrollar rápidamente la capacidad individual en los sistemas educativos con pocos recursos? • ¿Cómo podemos suplir las deficiencias de capacidad existentes en los sistemas educativos con pocos recursos?
Datos e información • ¿Cómo podemos desarrollar e implementar sistemas de datos integrados y centrados en el usuario que faciliten el acceso en tiempo real a datos educativos completos y de alta calidad en todos los niveles del sistema educativo? • ¿Cómo podríamos optimizar la difusión de información crítica dentro de un sistema educativo para garantizar que se interprete con precisión, sea fácilmente accesible y se presente en un formato fácil de usar para todas las partes interesadas?
Asignación y gestión de recursos • ¿Cómo podemos empoderar a los responsables políticos y profesionales de la educación con datos accesibles y conocimientos prácticos sobre la eficacia de las diferentes intervenciones educativas, permitiéndoles tomar decisiones más informadas y equitativas sobre la asignación de recursos? • ¿Cómo podemos desarrollar e implementar marcos y herramientas basados en datos empíricos para orientar la asignación de recursos en la educación, garantizando que las finanzas, el personal y la infraestructura se desplieguen estratégicamente para maximizar los resultados del aprendizaje?

valioso para abordar el reto de la capacidad en la gobernanza de la educación en la actualidad, ya que reduce las barreras para utilizar la IA. Anteriormente, un responsable político solía necesitar meses o años de formación en temas como el análisis de datos para alcanzar un nivel básico de competencia, incluido el uso de diversos programas informáticos para extraer información significativa de grandes conjuntos de datos. Ahora, pueden utilizar sus propias palabras para indicar a una aplicación de IA que realice la misma tarea. Del mismo modo, mientras que antes el conocimiento actualizado sobre las mejores prácticas globales en materia de educación podía ser inaccesible debido a las barreras de pago o a la dependencia de los expertos, ahora una simple búsqueda mejorada por la IA puede revelar las últimas prácticas y conclusiones de evaluación del mundo académico, las organizaciones multilaterales y los principales centros de estudios. Necesariamente, la eficacia de las interacciones variará en función de la calidad y la exhaustividad de la indicación proporcionada, así como de la calidad del corpus de texto con el que se entrena la aplicación de IA, pero esto ya ofrece una enorme utilidad en entornos con pocos recursos. Entornos en los que los presupuestos para formación, consultoría y otras iniciativas de desarrollo de capacidades pueden verse limitados.

En segundo lugar, la IA permite realizar los análisis sofisticados necesarios para una gobernanza educativa eficaz. Hay una serie de tareas muy complejas y que requieren mucho tiempo para una gobernanza educativa eficaz, como el análisis de diversas fuentes y formatos de datos, el desarrollo de modelos de previsión relacionados con la demanda o la distribución de recursos basados en ciertas limitaciones (por ejemplo, tiempo, presupuesto), la revisión sistemática de la bibliografía sobre la eficacia de diferentes intervenciones educativas o la traducción de documentos políticos complejos a diversos formatos y niveles de dificultad técnica en función de los destinatarios. Las herramientas de IA aprovechan los algoritmos de aprendizaje automático para procesar grandes cantidades de datos diversos con el fin de identificar patrones históricos y pronosticar probabilidades futuras basándose en tendencias pasadas. Es importante destacar que, a medida que se dispone de datos adicionales, los algoritmos ajustan sus predicciones para obtener una mayor precisión. Estos algoritmos también son capaces de optimizar múltiples objetivos y ofrecer información con distintos niveles de detalle, lo que de otro modo requeriría una enorme inversión de tiempo. Se trata de mecanismos poderosos que permiten una supervisión constante y en tiempo real, así como una evaluación continua que luego sirve de base para simulaciones de diversas opciones de aplicación de políticas (Filgueiras, 2023).

En tercer lugar, el valor añadido de la IA en el contexto de la gobernanza educativa reside en la rapidez y precisión con la que las herramientas de IA pueden completar tareas complejas. Esto es muy útil en un contexto de gobernanza, ya que la velocidad con la que un ser humano puede reconocer patrones, leer textos y datos, y sintetizar información está intrínsecamente limitada por su capacidad y habilidad. Las mismas tareas pueden completarse en una fracción del tiempo con herramientas de IA. El ritmo al que se lleva a cabo el análisis con el apoyo de las herramientas de IA aborda una barrera actual para la gobernanza eficaz. En la actualidad, los conocimientos sobre la implementación a menudo no se producen de manera oportuna, y la cadena de retroalimentación desde una observación sobre el terreno hasta un cambio en el diseño de políticas o programas se ve superada por los avances en el terreno. La capacidad de supervisión y procesamiento constantes que ofrecen las herramientas de IA, especialmente aquellas que aprovechan la automatización, evita estos retos.

Las posibilidades que abre el uso de la IA en la gestión educativa también ponen de relieve las habilidades exclusivamente humanas que serán cada vez más importantes para garantizar que conserve su valor añadido, en lugar de generar preocupaciones adicionales. A medida que las tareas analíticas se externalizan a herramientas de IA, será fundamental el juicio humano para revisar los resultados, la precisión y la lógica de los productos analíticos. Los seres humanos pasan de ser ejecutores a editores y gestores del proceso de análisis. Discernir entre resultados fácticos y sin sentido, así como desarrollar metodologías de prueba sólidas para garantizar la precisión, serán funciones clave exclusivamente humanas, especialmente si los resultados analíticos tienen grandes consecuencias para la distribución de fondos y otros recursos. El juicio crítico humano es esencial, y esto podría significar introducir la IA en el proceso de forma secuencial o gradual, es decir, solo cuando se comprenda suficientemente el tipo de análisis que se va a realizar, la metodología y los riesgos que rodean a los distintos enfoques analíticos, para poder revisar los resultados e identificar los errores.

En la exploración de Filgueiras de diversos escenarios de IA en la educación, el autor destaca cómo el valor añadido de la IA a la educación se basa en la plataforma de la educación a través del creciente número de herramientas digitales disponibles para apoyar la enseñanza y aprendizaje, así como desarrollar y mejorar la capacidad intelectual de las personas (2023). Es con estas plataformas digitales con las que se pueden aprovechar las tecnologías de inteligencia artificial para liberar valor. Sin embargo, esta misma observación pone de relieve una limitación que los países con pocos recursos pueden tener en cuenta al pensar en la adopción y el uso de herramientas de IA: la necesidad de que las plataformas digitales estén primero disponibles y sean utilizables (Tabla 8.2).

Tabla 8.2 Resumen comparativo de los retos de la gobernanza educativa y las oportunidades potenciales impulsadas por la IA

Retos clave	Oportunidades/intervenciones potenciales impulsadas por la IA
Grandes obstáculos para el uso de herramientas tradicionales de análisis de datos: anteriormente, los responsables políticos necesitaban meses o años de formación para extraer información útil de los conjuntos de datos.	**El procesamiento del lenguaje natural (PLN)** permite a los responsables políticos interactuar con herramientas de IA utilizando el lenguaje cotidiano, lo que elimina la necesidad de contar con conocimientos técnicos avanzados.
Acceso limitado a las mejores prácticas globales actualizadas en materia de educación debido a los muros de pago, la dependencia de los expertos o la lenta difusión de las investigaciones	Las herramientas de búsqueda mejoradas con IA pueden mostrar las últimas investigaciones, resúmenes de políticas y mejores prácticas de múltiples fuentes fiables en tiempo real.
Tareas de gobernanza complejas y que requieren mucho tiempo, como el análisis de datos de múltiples fuentes, la elaboración de previsiones, la revisión de la bibliografía y la traducción de documentos políticos.	Los algoritmos de aprendizaje automático pueden procesar conjuntos de datos grandes y diversos, pronosticar las necesidades de recursos, revisar la bibliografía de forma sistemática y adaptar rápidamente los documentos a diferentes públicos.
Retrasos en la toma de decisiones debido a la lentitud de los análisis y los bucles de retroalimentación entre las observaciones sobre el terreno y los cambios de políticas.	La automatización impulsada por la IA y la supervisión en tiempo real permiten una evaluación continua y la generación rápida de información útil, lo que acelera las respuestas políticas.
Riesgo de depender excesivamente de los resultados de la IA sin supervisión humana: posibilidad de que recomendaciones inexactas o ilógicas afecten a decisiones de alto riesgo	Integrar la supervisión humana como «editores» y «gestores» de los análisis de IA para validar la precisión, la lógica y la metodología antes de la implementación
Necesidad de una infraestructura digital sólida para alojar e integrar aplicaciones de IA, especialmente en contextos con pocos recursos	Combinar los planes de adopción de la IA con estrategias de desarrollo de plataformas digitales para garantizar que se disponga de los sistemas básicos necesarios para que las herramientas de IA funcionen eficazmente

8.4 Lo que la IA está haciendo para mejorar la gobernanza educativa

8.4.1 Asignación de recursos

Ciudades de Estados Unidos como Pittsburgh (Pensilvania) y Fort Worth (Texas) han utilizado enfoques de presupuestación basada en prioridades respaldados por herramientas de IA y aprendizaje automático para identificar patrones y conexiones entre el gasto y los programas (Liga Nacional de Ciudades, 2025). El acceso a herramientas de modelización de IA para procesar datos presupuestarios y de programas, respaldado por investigaciones sobre áreas de gasto educativo impactantes y eficaces, puede ser una combinación poderosa para tomar decisiones mejor informadas relacionadas con la asignación de recursos y el gasto en educación de una manera más rápida y eficiente.

Aparte de los retos relacionados con la asignación de recursos financieros, los sistemas educativos suelen tener dificultades para asignar los recursos humanos de manera que se logre una distribución equitativa de los docentes entre los distintos niveles y regiones. Esto puede atribuirse tanto a retos relacionados con la oferta, como la demografía y las preferencias de los docentes, como a retos relacionados con la distribución de la demanda, incluidos los procesos de selección y contratación, las prácticas de asignación y el desajuste entre la oferta y la demanda (Luschei y Chudgar, 2016). A tal fin, el ejemplo de Guyana de utilizar la inteligencia artificial y algoritmos de emparejamiento para mejorar el proceso de asignación de docentes puede servir de referencia útil para mejorar la calidad de la información y los emparejamientos con el fin de mejorar la distribución de los docentes en todos los países (IIEP, 2025).

El uso de la IA para mejorar los problemas de emparejamiento es coherente en otros campos, como la salud pública y la planificación de la mano de obra en general, con diversas herramientas que utilizan algoritmos de IA para mejorar la calidad del emparejamiento con búsquedas semánticas y emparejamientos en múltiples dimensiones (por ejemplo, preferencias de ubicación, disponibilidad) para lograr una mayor precisión y eficiencia. En Estados Unidos, por ejemplo, el Programa Nacional de Emparejamiento de Residentes («The Match») empareja a los estudiantes de medicina que se gradúan con programas de residencia utilizando un algoritmo de optimización que tiene en cuenta las preferencias clasificadas de los solicitantes y los programas, las restricciones geográficas y los límites de capacidad. Las herramientas más recientes están integrando la IA y el emparejamiento semántico para mejorar la predicción de la adecuación entre el programa y el solicitante, de forma muy similar a los sistemas de mano de obra basados en IA de otros sectores. Los programas de planificación de la fuerza laboral, como Skills Cloud de Workday, Visier, SAP SuccessFactors y Anaplan, han integrado capacidades basadas en la IA para ofrecer predicciones de las necesidades de la fuerza laboral, evaluaciones de las carencias de competencias y ajustes dinámicos en la asignación de la fuerza laboral. Aunque se trata en gran medida de soluciones del sector privado, sirven de inspiración para estructurar las aplicaciones propiedad del gobierno y gestionadas por este.

8.4.2 Planificación estratégica

La planificación estratégica es fundamental en la gobernanza educativa, ya que garantiza que exista una hoja de ruta y una estrategia claras para mejorar los resultados educativos. Los planes estratégicos destacan las prioridades y los objetivos, y orientan la toma de decisiones en los sistemas educativos. Mientras que los países con grandes recursos suelen poder acceder a consultores educativos o contratar equipos especializados para llevar a cabo la planificación estratégica, es posible que los países de ingresos bajos y medios (PIBM) no dispongan de los mismos recursos. Las herramientas de IA, en función de su accesibilidad, asequibilidad y calidad, pueden ser una alternativa útil que ofrezca orientación basada en las mejores prácticas en materia de educación para mejorar la gobernanza educativa en el sur global.

La planificación se ve muy mejorada con las capacidades predictivas, que permiten a los planificadores hacer previsiones que influyen en las posibles decisiones de asignación de recursos o en consideraciones programáticas más allá del plazo inmediato. Las herramientas de IA ofrecen la oportunidad de mejorar las capacidades predictivas, lo que permite un mejor despliegue de los recursos, una mejor preparación y una mejor adaptación a las necesidades locales.

Finlandia, por ejemplo, ha introducido Osaamistarvekompassi (Brújula de necesidades de competencias) en el marco del Centro de Servicios para el Aprendizaje Continuo y el Empleo (SECLE) con el fin de mejorar la calidad de las competencias y la adecuación entre las competencias y los puestos de trabajo (OCDE, 2024). Se trataba de una respuesta al número limitado de oportunidades de mejora de las competencias disponibles para los adultos finlandeses en edad de trabajar debido a la falta de datos fiables y precisos sobre las perspectivas del mercado laboral. Los proveedores de educación finlandeses no tenían acceso a datos que pudieran utilizarse para diseñar programas de formación. Como resultado, se creó una plataforma de datos y un sitio web para ofrecer datos actualizados sobre las necesidades futuras en materia de competencias. La IA se utiliza como parte de esta iniciativa para estructurar y perfeccionar los datos sobre las necesidades de competencias de acuerdo con la última clasificación de competencias de la Agencia Nacional de Educación de Finlandia, lo que permite una utilización más eficaz de los datos, la identificación de oportunidades de transición laboral y la asignación de fondos basada en datos para los servicios y programas de aprendizaje continuo que ofrece el SECLE. Además, la agencia tiene la intención de utilizar la IA para ayudar a analizar los datos sobre las necesidades de competencias en relación con las oportunidades de formación financiadas con fondos públicos disponibles en Finlandia. Estonia también ha introducido un enfoque similar de análisis de macrodatos para mejorar la adecuación de las competencias y la alineación entre las necesidades del mercado laboral y los resultados educativos (IIEP, 2025).

Además de la correspondencia, el uso de datos en la toma de decisiones también es fundamental para los esfuerzos de planificación estratégica en la educación. Los algoritmos de IA ofrecen el valor añadido del análisis de datos para la identificación de tendencias, la capacidad predictiva y las posibles recomendaciones para la intervención preventiva (Hamer, 2024). Este enfoque es transferible a la gobernanza de la educación, con paralelismos entre los datos de los pacientes y los datos de los

estudiantes o profesores para informar sobre la asignación de recursos, la colocación y la distribución de oportunidades para el desarrollo profesional. La IA también se ha implementado como parte del Sistema de Acción Temprana para la Permanencia Escolar (SATPE) de la Secretaría de Educación (SEG) del estado mexicano de Guanajuato para abordar la elevada tasa de deserción escolar del estado, que asciende a 40 000 estudiantes al año. Este sistema identifica de forma preventiva a los estudiantes en riesgo, lo que permite a la SEG introducir apoyos e intervenciones personalizados y oportunos para mejorar la retención de los estudiantes (Pinto, 2023; OCDE, 2022b). En São Paulo, el Tribunal de Cuentas del Estado (TCESP) ha colaborado con la Universidad de São Paulo para mejorar la capacidad de planificación estratégica del estado mediante un nuevo enfoque de análisis, el Indicador de Efecto Escolar (IEE). La metodología del IEE utiliza la IA para calcular la calificación que se espera que obtenga un estudiante en el Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Básica (SAEB), controlando los factores socioeconómicos. Esta calificación esperada se compara con la calificación observada del estudiante para identificar el valor añadido de la escuela en el rendimiento del estudiante. Se utiliza la IA para procesar grandes cantidades de datos con el fin de realizar este cálculo y mejorar el modelo de predicción, mientras que el TCESP utiliza el análisis resultante en la auditoría pública para identificar las escuelas con alto y bajo rendimiento (OCDE, 2023).

Desde la gestión escolar hasta el desarrollo de políticas, la IA ayuda en la asignación de recursos, el control de la asistencia y la identificación de problemas sistémicos (Majkić y Vranjes, 2024). Estudios de casos como el programa de matemáticas «Teach to One» en Estados Unidos y la plataforma de aprendizaje BYJU's en la India ilustran la adopción a gran escala de la IA para la innovación educativa y el análisis de datos en todo el sistema (Vincent-Lancrin y van der Vlies, 2020).

En Chile, Student Success es un sistema de apoyo a la gestión centrado en el uso de datos para prevenir el abandono escolar, basado en la integración y el análisis de datos sobre las características personales características personales de los estudiantes, el rendimiento académico y otros (Rivas, 2025). Una aplicación de alerta temprana similar en la provincia de Mendoza, Argentina, analiza las trayectorias de los estudiantes identificando a aquellos en riesgo de abandonar los estudios y movilizando diversas redes de apoyo para prevenirlo (Rivas, 2025).

Un caso relacionado es el de la Universidad de Wollongong, en Australia, que se enfrentó al reto de adoptar el análisis del aprendizaje en toda la institución, al tiempo que trabajaba con diferentes culturas docentes y demostraba el valor del análisis tanto al personal como a los estudiantes. A pesar de contar con un sólido sistema de almacenamiento de datos, la universidad seguía necesitando personal adicional para el análisis y el trabajo con big data. Involucraron a los estudiantes en el proceso de diseño, recabaron sus opiniones sobre la privacidad y las características preferidas, y crearon dos grupos de gobernanza: uno para gestionar el proceso de adopción y otro para garantizar el uso ético de los datos de los estudiantes. Las lecciones clave de este caso incluyen el uso de una infraestructura tecnológica compartida, la participación temprana de los estudiantes, la creación de comunidades de práctica y el establecimiento de una gobernanza clara para el análisis del aprendizaje (Heath y Leinonen, 2016, citado en OCDE, 2021).

8.4.3 Seguimiento y evaluación

El seguimiento y la evaluación de las políticas mediante revisiones y análisis de los datos sobre el rendimiento educativo, así como la retroalimentación y la participación de los constituyentes, contribuyen a una gobernanza educativa más eficaz. Dependiendo del tamaño y la escala de los sistemas de gobernanza educativa, a menudo resulta difícil recopilar y sintetizar las opiniones de los distintos ciudadanos, incluidos profesores, estudiantes, padres, directores o incluso responsables subnacionales. Con este fin, plataformas como GoVocal dotan a los gobiernos de plataformas integradas que permiten a los ciudadanos participar en el proceso político sobre presupuestos, nuevas propuestas y planes de desarrollo local. Engage Stirling es una plataforma impulsada por GoVocal, utilizada por el Ayuntamiento de Stirling en Escocia, que ya se ha utilizado para recabar la opinión pública y realizar consultas comunitarias sobre diversas cuestiones educativas, como el aumento de la capacidad de las escuelas secundarias especializadas y la distribución de ayudas económicas en el marco del programa de aprendizaje temprano y cuidado infantil de Escocia, por el que el gobierno financia 1140 horas de aprendizaje temprano para todos los niños de 3 y 4 años (Fillet, 2023). La plataforma de GoVocal está equipada con paneles de control, así como con inteligencia artificial integrada, lo que permite a los responsables políticos y a los representantes gubernamentales organizar y analizar las aportaciones para realizar análisis más profundos y eficientes. Las opiniones de los ciudadanos sirven luego para informar las decisiones políticas y las acciones estratégicas posteriores, cerrando y acelerando el ciclo de retroalimentación en la educación.

Parte de la gobernanza educativa también requiere respuestas oportunas a las quejas de los ciudadanos para garantizar que se presten los servicios educativos y se aborden los problemas. El Gobierno nacional de Uruguay ha utilizado técnicas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) para automatizar la clasificación del 82 % de las solicitudes de servicios, procesando más de 33 000 solicitudes cada año con mayor eficiencia, eficacia y precisión (OCDE, 2022a). La incorporación del algoritmo desarrollado por la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y el Conocimiento (AGESIC) ha mejorado drásticamente redujo el tiempo de respuesta para atender las inquietudes de los ciudadanos, liberando tiempo a los funcionarios públicos para que se dediquen a tareas de mayor valor añadido, como ofrecer soluciones, en lugar de clasificar y asignar documentos en función del tipo de solicitud. El diseño de la solución es abierto y utiliza herramientas de código abierto, lo que permite replicarla en otras áreas del gobierno para su consideración en otros contextos, incluida la educación. En la gobernanza educativa, el gran volumen de solicitudes procedentes de administradores universitarios, grupos de padres, oficinas de educación de distrito y directores de escuelas sobre cuestiones que van desde aclaraciones sobre nuevas políticas educativas o legislación hasta cuestiones técnicas y solicitudes de datos puede requerir recursos y energía considerables para gestionarlas y resolverlas. El despliegue cuidadoso de la IA para mejorar las solicitudes de servicios y la asignación de recursos puede aportar grandes beneficios a la gobernanza educativa.

Es importante destacar que no siempre se dispone de datos sobre los resultados y el impacto de las diversas referencias sobre el uso de la IA mencionadas anteriormente:

algunas implementaciones de IA solo proporcionan datos de salida, si es que se informa de alguna métrica cuantitativa. Esto apunta a la necesidad de una presentación de informes más coherente y sólida de las métricas de impacto y resultados en todas las implementaciones de IA, especialmente en la gobernanza de la educación, donde el uso de la IA no tiene por qué estar estructurado como un ensayo controlado aleatorio o una intervención cuasi experimental específica, como se observa en las implementaciones en las aulas para estudiantes y educadores (Tabla 8.3).

Tabla 8.3 Casos de uso de la IA en la gobernanza de la educación

Categoría	Descripción	Ejemplos y fuentes
Asignación de recursos	Uso de la IA para optimizar la asignación de recursos financieros y humanos en los sistemas educativos, mejorando la eficiencia y la equidad	Presupuestación basada en prioridades en Pittsburgh (Pensilvania) y Fort Worth (Texas) utilizando IA para identificar patrones de gasto (Liga Nacional de Ciudades, 2025); IA y algoritmos de emparejamiento de Guyana para la asignación de docentes (IIEP, 2025); plataforma de emparejamiento de docentes y escuelas de Ecuador (Elacqua et al., 2022).
Planificación estratégica	Previsión mejorada con IA e integración de datos para informar la política educativa, la alineación de competencias y la planificación a largo plazo	Osaamistarvekompassi de Finlandia para la predicción de las necesidades de competencias (OCDE 2024, 2023) Análisis de macrodatos de Estonia para la alineación del mercado laboral y la educación (IIEP, 2025) Sistema de Acción Temprana para la Permanencia Escolar (SATPE) de Guanajuato (México) para la prevención del abandono escolar (Pinto, 2023). Indicador de Efecto Escolar de São Paulo para el análisis del rendimiento (OCDE, 2023).
Sistemas de alerta temprana y retención	Análisis predictivo para identificar a los estudiantes en riesgo y activar intervenciones oportunas	SATPE en Guanajuato, México (Pinto, 2023); sistema Student Success en Chile (Rivas, 2025); plataforma de prevención del abandono escolar en Mendoza, Argentina (Rivas, 2025)
Análisis del aprendizaje y adopción institucional	Herramientas de IA para analizar datos de aprendizaje, informar estrategias de enseñanza y orientar el cambio institucional, al tiempo que se abordan cuestiones éticas y de gobernanza	Proceso de gobernanza y adopción del análisis del aprendizaje de la Universidad de Wollongong (Heath y Leinonen, 2016, citado en OCDE, 2021)
Seguimiento y evaluación	Plataformas basadas en IA para la participación ciudadana, la retroalimentación sobre políticas y el seguimiento del rendimiento	GoVocal y Engage Stirling para consultas públicas y comentarios sobre políticas educativas (Fillet, 2023).
Gestión de solicitudes de servicio	PNL y automatización para clasificar y dirigir las solicitudes de servicio, reduciendo los tiempos de respuesta y mejorando la eficiencia	La solución de PLN de la AGESIC de Uruguay procesa automáticamente el 82 % de las solicitudes de servicio (OCDE, 2022a)

8.5 Conclusión

En este capítulo se han examinado las implicaciones de la inteligencia artificial (IA) y la tecnología para la gobernanza de la educación, centrándose en las complejidades y oportunidades a las que se enfrentan los sistemas, especialmente en el Sur Global. A través del prisma de los temas centrales del libro y de una perspectiva sistémica, se extraen varias lecciones y recomendaciones fundamentales para los responsables políticos, los profesionales, los desarrolladores de IA y los investigadores.

8.5.1 Principales conclusiones para los responsables políticos y los profesionales de la educación

¿Qué está haciendo —y qué no está haciendo— la IA en la gobernanza de la educación?

8.5.1.1 Desarrollo de la alfabetización en IA

La IA está empezando a influir en las estructuras de gobernanza al permitir nuevas formas de planificación, análisis de políticas y supervisión basadas en datos. Sin embargo, todavía se presta poca atención al fomento de los conocimientos sobre IA entre los actores a nivel sistémico. La mayoría de los responsables políticos, administradores y órganos de gobierno carecen de un conocimiento profundo tanto del potencial de la IA como de sus riesgos, lo que hace que los sistemas no estén preparados para una gobernanza ética, transparente y eficaz.

Supervisión. Para abordar esta cuestión, es esencial garantizar que se disponga de las bases adecuadas para el uso de la IA antes de su adopción. Esto significa desarrollar un ecosistema de datos sólido, procesos de gobernanza claros sobre cómo se consideran las recomendaciones de la IA, planes de mantenimiento y supervisión, revisiones de riesgos y financiación sostenible. El cuidadoso enfoque de gestión del cambio de Uruguay con AGESIC, que aborda las preocupaciones sobre los fondos públicos y el impacto en los recursos humanos, ilustra este punto.

8.5.1.2 Mejora de la eficacia del sistema en las competencias básicas

Los paneles de control y los análisis basados en la inteligencia artificial prometen una detección más temprana de las deficiencias sistémicas en materia de alfabetización o aritmética, una asignación más eficiente de los recursos e intervenciones específicas. Cada vez se utilizan más los datos digitales para hacer un seguimiento de la asistencia, la distribución de los docentes y los resultados del aprendizaje. Sin embargo, sigue siendo difícil traducir la información en acciones, especialmente cuando la capacidad de gobernanza, la calidad de los datos o la cooperación entre distintos niveles son deficientes. La mejora de los resultados básicos depende de la armonización de la supervisión basada en la inteligencia artificial con una acción

sistémica coherente y receptiva. El uso de la IA debe complementarse con el desarrollo integral de capacidades, la formación de equipos, funcionarios públicos y personal para que utilicen con confianza las herramientas de IA, comprendan el papel de la IA frente al juicio humano y anticipen sesgos y tergiversaciones. La integración de la detección de sesgos AIF360 en Guanajuato, junto con la formación del personal en ética de la IA, demuestra el valor de combinar la tecnología con el desarrollo de las capacidades humanas (Pinto, 2023).

8.5.1.3 Mejora de la relevancia de las habilidades del siglo XXI

Las herramientas de gobernanza de la IA pueden facilitar el seguimiento y el apoyo a objetivos curriculares generales, como la ciudadanía, la alfabetización digital y el aprendizaje socioemocional. No obstante, la mayor parte de la supervisión sigue centrándose en métricas tradicionales y en la rendición de cuentas, con relativamente pocas innovaciones que apoyen el desarrollo y la medición de las habilidades del siglo XXI a gran escala. La colaboración intersectorial es fundamental para cerrar esta brecha. Las asociaciones, como la de la Universidad de São Paulo con TCESP, la de SECLE con Solita/Digitalist/HeadAI y la del Ayuntamiento de Stirling con GoVocal, han sido fundamentales para implementar la IA de manera eficaz en lugares donde la capacidad técnica interna es limitada. En este tipo de colaboraciones, las prioridades de gobernanza deben marcar el rumbo, y la innovación tecnológica debe servir como facilitadora, no como impulsora, de los objetivos educativos.

8.5.1.4 Innovación frente a transformación

Gran parte de la integración actual de la IA en la gobernanza representa una innovación incremental: mejora de los flujos de datos, análisis más granulares y elaboración de informes más rápida. La verdadera transformación, en la que la IA apoya una gobernanza distribuida y participativa, cataliza políticas adaptativas y sensibles al contexto, o reimagina fundamentalmente las estructuras de rendición de cuentas, sigue siendo poco frecuente. Los ejemplos de IA que permiten la participación ascendente de las escuelas y las comunidades, o que permiten ciclos de aprendizaje rápidos en todo el sistema, siguen siendo limitados y suelen depender de reformas más amplias y de la visión de los líderes. Esa transformación solo se producirá si la adopción de la IA se planifica con bases sólidas, desarrollo de capacidades y colaboración multisectorial, en lugar de como soluciones tecnológicas aisladas.

8.5.1.5 Equidad y brecha digital

Existe un riesgo real de que los enfoques de gobernanza basados en la IA marginen aún más a las regiones con pocos recursos, ya que las sofisticadas herramientas de datos y la capacidad analítica tienden a concentrarse en los ministerios centrales o

los centros urbanos. Las diferencias en materia de infraestructura, capacidad humana y voz hacen que las poblaciones marginadas puedan seguir siendo invisibles —o incluso quedar aún más excluidas— de las innovaciones en materia de gobernanza digital. Todas las iniciativas de gobernanza de la IA deben incorporar desde el principio estrategias de preparación básica y acceso equitativo.

8.5.1.6 Perspectiva sistémica

- Condiciones iniciales: Los puntos de partida técnicos, culturales y políticos determinan fundamentalmente la eficacia de la IA en la gobernanza.
- Efectos interactivos y bucles de retroalimentación: Las innovaciones más prometedoras en materia de gobernanza basadas en la inteligencia artificial se producen cuando los datos en tiempo real, la participación de los actores locales y las políticas receptivas interactúan en un círculo virtuoso, aunque estos bucles de retroalimentación siguen siendo poco frecuentes y frágiles.
- Dinámica de sistemas: Pequeñas mejoras en un nodo de la estructura de gobernanza, como la transparencia de los datos o la inclusión de las partes interesadas, pueden tener efectos desmesurados cuando cuentan con el respaldo de recursos y liderazgo alineados. Sin embargo, las soluciones tecnológicas aisladas corren el riesgo de quedar neutralizadas o incluso de producir consecuencias negativas no deseadas en sistemas complejos.

Sin una evolución de los procesos subyacentes de planificación y toma de decisiones, incluso las herramientas avanzadas de IA tendrán un impacto sistémico limitado.

8.5.2 Implicaciones para los desarrolladores de IA

Los desarrolladores que apoyan la gobernanza basada en la IA deben:

- Dar prioridad a la transparencia y la confianza: crear conjuntamente herramientas que permitan a los responsables políticos, los líderes escolares y las comunidades comprender, cuestionar y orientar la toma de decisiones asistida por IA.
- Diseñar teniendo en cuenta la capacidad y el contexto: reconocer las limitaciones y las realidades locales de la gobernanza en el Sur Global, creando herramientas que apoyen —y no abrumen— los sistemas existentes y que sean flexibles a las políticas locales y los entornos infraestructurales.
- Permitir la gobernanza participativa: desarrollar plataformas y análisis que fomenten la inclusión, permitiendo que múltiples partes interesadas, especialmente las del ámbito escolar y comunitario, tengan capacidad de acción y voz.
- Lo que falta: Las herramientas actuales suelen carecer de módulos para la ética, la protección infantil o el seguimiento de las dimensiones no académicas de la calidad escolar.

8.5.3 Cuestiones y preocupaciones éticas

Entre las consideraciones éticas clave se incluyen:

- Privacidad, seguridad y propiedad de los datos: La recopilación y centralización de información confidencial sobre estudiantes y profesores plantea cuestiones relacionadas con el consentimiento informado, el uso de los datos y la seguridad.
- Sesgo y responsabilidad: Las herramientas de IA corren el riesgo de amplificar u ocultar las desigualdades preexistentes si sus diseños, supuestos o estructuras de supervisión no son transparentes y se evalúan periódicamente en cuanto a su equidad y pertinencia. Si bien el uso de la IA en la gobernanza de la educación es prometedor, su éxito depende de grandes cantidades de datos, ecosistemas de datos educativos maduros y una infraestructura digital adecuada. Sin datos sólidos y de alta calidad, las recomendaciones respaldadas por la IA corren el riesgo de ser irrelevantes o inexactas. Las partes interesadas deben reforzar los marcos de gobernanza, la infraestructura, la normalización y la cultura del uso de datos, ya que estos elementos sustentan la planificación, el seguimiento y la asignación de recursos.
- El uso descuidado de las herramientas de IA puede reproducir o aumentar los sesgos presentes en los conjuntos de datos de entrenamiento. Por ejemplo, el sistema de alerta temprana basado en IA de Guanajuato se centró explícitamente en la prevención de los sesgos de género, utilizando la IA de código abierto Fairness 360 (AIF360) de IBM para identificar que 4 de cada 100 alumnas de secundaria habían sido señaladas erróneamente como en riesgo de abandono escolar (Pinto, 2023). El equipo transformó los datos para corregir el sesgo, y este proceso, junto con la formación de las partes interesadas en materia de ética y riesgos de la IA, ilustra cómo las estrategias de mitigación deben integrarse desde el principio.
- Voz y participación: A medida que las decisiones se basan cada vez más en datos y algoritmos, existe el riesgo de erosionar la capacidad de acción y la voz de los educadores de primera línea, las familias y las comunidades marginadas.
- Intereses comerciales: La entrada de proveedores privados de IA en la gobernanza plantea importantes cuestiones sobre el conflicto de intereses, los algoritmos patentados y el bien público.
- Capacidad y precaución: Las partes interesadas en la gobernanza de la educación deben adoptar un enfoque mesurado con respecto a la adopción de la IA, con suficiente formación y desarrollo de capacidades para garantizar una comprensión clara de los riesgos y el uso de herramientas de mitigación (como AIF360) para abordar los posibles sesgos.

8.5.4 Cuestiones de investigación emergentes

- ¿Cómo se pueden diseñar las herramientas de IA para apoyar una gobernanza inclusiva, transparente y participativa en los diversos sistemas educativos?
- ¿Qué modelos de seguimiento y evaluación basados en la inteligencia artificial conducen realmente a mejores resultados para los estudiantes marginados?

- ¿Cuáles son los enfoques más eficaces para desarrollar los conocimientos sobre IA y la capacidad de gestión de datos entre los responsables políticos, los administradores y las partes interesadas locales?
- ¿Cómo afectan los diferentes enfoques de la transparencia y la rendición de cuentas algorítmicas en la gobernanza a la confianza y la legitimidad en todos los niveles del sistema?
- ¿Qué marcos normativos son más eficaces para salvaguardar la privacidad de los datos y equilibrar el beneficio público con la participación del sector privado en la gobernanza educativa?
- ¿Qué valor añadido se puede obtener de una mayor eficiencia en los procesos de gobernanza educativa y cómo se puede utilizar de forma más eficaz la capacidad liberada?
- ¿Qué nuevas formas de rendición de cuentas son posibles cuando la IA proporciona información en tiempo real sobre el rendimiento del sistema, y qué métricas o bucles de retroalimentación mejoran la rendición de cuentas ante los estudiantes, los padres y las comunidades?
- ¿Qué nuevas oportunidades de empoderamiento surgen cuando se puede acceder a la información de la IA en todos los niveles de gobernanza, y qué decisiones pueden descentralizarse de manera eficaz al «nivel intermedio» de los actores?

En los diversos casos de implementación que se comparten en este capítulo, queda patente cómo la IA puede impulsar los procesos de gobernanza educativa existentes. La IA puede optimizar aún más la toma de decisiones y mejorar la capacidad de respuesta con la que las partes interesadas en la educación abordan retos como el abandono escolar, la asignación y distribución de recursos, la mejora del rendimiento y la consulta pública. Sin embargo, su eficacia depende en gran medida de la disponibilidad y la calidad de los datos en un contexto concreto.

Ya se pueden observar varios cambios en la gobernanza educativa mejorada por la IA:

- Integración entre fuentes de datos, lo que permite un análisis más rico y profundo de los datos educativos.
- Velocidad y eficiencia, gracias a la automatización del análisis de los datos educativos y a la ampliación de la capacidad de procesamiento.
- Intervenciones proactivas y dinámicas en lugar de respuestas reactivas, dadas las capacidades predictivas y en tiempo real de las herramientas integradas con IA.

Sin embargo, la IA no generará un cambio significativo si los procesos subyacentes de planificación no evolucionan también. Puede que valga la pena replantearse cómo y dónde se toman las decisiones; por ejemplo, ¿se podrían localizar los nombramientos de profesores utilizando la capacidad de la IA para ofrecer datos y análisis en tiempo real sobre la oferta de profesores y las necesidades de los estudiantes?

En resumen, la IA está empezando a remodelar la gobernanza de la educación, con la promesa de sistemas más adaptables, transparentes y eficientes. Sin embargo, las pruebas de una transformación genuina, especialmente en materia de equidad, toma de decisiones participativa y supervisión significativa, siguen siendo limitadas.

De cara al futuro, los actores y desarrolladores del sistema deben dar prioridad a la transparencia, la inclusión y la gestión ética, alineando las herramientas digitales con los objetivos y valores más profundos de la educación pública para garantizar que la IA se convierta en una fuerza de cambio sistémico positivo.

Referencias

Angrist, N., y Dercon, S. (2024). *«Understanding gaps between policy and practice» (Comprender las diferencias entre la política y la práctica), What works hub for global education.* Documento de trabajo. https://doi.org/10.35489/BSG-WhatWorksHubforGlobalEducation-WP_2024/04

Bennell, P. (2022). «¿Ausentes en combate? Las encuestas del Banco Mundial sobre el absentismo docente en el África subsahariana». *Comparative Education, 58*(4), 489-508. https://doi.org/10.1080/03050068.2022.2083342

Burns, T. y Köster, F. (Eds.). (2016). *La gobernanza de la educación en un mundo complejo, investigación e innovación educativas.* Publicaciones de la OCDE. https://doi.org/10.1787/9789264255364-en

Burns, T., Köster, F., & Fuster, M. (2016). *La gobernanza de la educación en acción: lecciones de estudios de casos concretos.* Publicaciones de la OCDE. https://doi.org/10.1787/9789264262829-en

Delale-O'Connor, L. (2018). Understanding Achilles' heel: Information dissemination, readabil-ity, and marketing in urban school choice. *Education and Urban Society, 51*, 1–22. https://doi.org/10.1177/0013124518761565

Filgueiras, F. (2023). Inteligencia artificial y gobernanza educativa. *Educación, ciudadanía y justicia social, 19*(3), 349-361. https://doi.org/10.1177/17461979231160674

Fillet, S. (2023, 10 de mayo de). *Promoting sustainable development with commu-nity engagement.* Go Vocal. Obtenido de https://www.govocal.com/blog/promoting-sustainable-development-with-community-engagement

García, D. R. (2011). El talón de Aquiles de las políticas de elección de escuela: los obstáculos para informar a los padres sobre los resultados de la rendición de cuentas de las escuelas. *Journal of School Choice, 5*(1), 66-84. https://doi.org/10.1080/15582159.2011.548249

Hamer, C. (15 de octubre de 2024). *Implementación de la IA en el Gobierno de Estonia* [Estudio de caso]. Red del sector público. Obtenido de https://publicsectornetwork.com/insight/case-study-ai-implementation-in-the-government-of-estonia

Heath, J. y Leinonen, E. (2016). Un enfoque institucional del análisis del aprendizaje. En Anderson, M. y C. Gavan (Eds.), *Desarrollo de experiencias educativas eficaces a través del análisis del aprendizaje.* IGI Global, Hershey, Pensilvania.

Luschei, T. F. y Chudgar, A. (2016). *Distribución de docentes en países en desarrollo: Docentes de estudiantes marginados en India, México y Tanzania.* Obtenido de https://doi.org/10.1057/978-1-137-57926-3

Majkić, Z. y Vranjes, D. (enero de 2024). La integración de la inteligencia artificial en todos los niveles educativos: desde la escuela primaria hasta la universidad. En *Actas de TIE* 2024 (pp. 391-401). Universidad de Belgrado. https://doi.org/10.46793/TIE24.391M

Mbiti, I. M. (2016). La necesidad de rendir cuentas en la educación en los países en desarrollo. *Revista de Perspectivas Económicas de, 30*(3), 109-132. https://doi.org/10.1257/jep.30.3.109

Liga Nacional de Ciudades. (18 de febrero de 2025). *El proceso presupuestario: los gobiernos encuentran poder en la IA*. Recuperado de https://www.nlc.org/article/2025/02/18/the-budgeting-process-governments-find-power-in-ai/

OCDE. (2018). *Panorama de la educación 2018: Indicadores de la OCDE.* Publicaciones de la OCDE. https://doi.org/10.1787/eag-2018-en

Observatorio de Innovación del Sector Público de la OCDE. (21 de noviembre de 2022a). *Inteligencia artificial (IA) para la clasificación de solicitudes en la ventanilla de atención al ciudadano.*

Obtenido de https://oecd-opsi.org/innovations/ai-service-requests-classification/
Observatorio de Innovación del Sector Público de la OCDE. (23 de noviembre de 2022b). *Trayectorias educativas: bases para un sistema de alerta temprana contra el abandono escolar.* Obtenido de https://oecd-opsi.org/innovations/educational-trajectories/
Observatorio de Innovación del Sector Público de la OCDE. (10 de julio de 2023). Indicador del efecto escolar: un análisis de las escuelas, utilizando inteligencia artificial, según el principio de equidad. Obtenido de https://oecd-opsi.org/innovations/school-effect-indicator/
Observatorio de Innovación del Sector Público de la OCDE. (27 de junio de 2024). *Osaamistarvekompassi: Abordar el desajuste de competencias mediante la anticipación de las necesidades de competencias asistida por IA.* Obtenido de https://oecd-opsi.org/innovations/osaamistarvekompassi-tackling-skills-mismatch-through-ai-assisted- skills-needs-anticipation/
OCDE. (2021). P*erspectivas de la OCDE sobre la educación digital* 2021*: Ampliando las fronteras con la inteligencia artificial, la cadena de bloques y los robots,* Publicaciones de la OCDE, París. https://doi.org/10.1787/589b283f-en
Pinto, C. M. (1 de septiembre de 2023). *IA equitativa en Guanajuato* [Estudio de caso]. Intercambio de conocimientos Digital. Obtenido de https://knowledge-exchange-digital.org/case/equitable-ai-guanajuato/
Rivas, A. (2025). *La llegada de la IA a la educación en América Latina: en construcción.* ProFuturo-OEI.
UNESCO. (2022). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial (aprobada el 23 de noviembre de 2021) [Texto legal].* UNESCO. Obtenido de https://en.unesco.org/artificial-intelligence/ethics
UNESCO. (2023). *Informe de seguimiento de la educación mundial 2023: La tecnología en la educación: ¿una herramienta en ¿en qué términos?* UNESCO. https://doi.org/10.54676/UZQV8501
Instituto Internacional de Planificación de la Educación de la UNESCO. (29 de julio de 2022). Absentismo docente. Consultado en https://policytoolbox.iiep.unesco.org/policy-option/teacher-absenteeism/
Instituto Internacional de Planificación de la Educación de la UNESCO. (2025). *Inteligencia artificial y planificación del futuro de la educación.* UNESCO. Obtenido de https://www.iiep.unesco.org/en/articles/artificial-intelligence-and-planning-future-education
UNICEF. (2016). *Eficiencia en el gasto educativo.* Obtenido de https://www.unicef.org/namibia/media/971/file/Efficiencies%20in%20spending.pdf
Vincent-Lancrin, S., y R. van der Vlies (2020). Inteligencia artificial (IA) fiable en la educación: promesas y retos. *Documentos de trabajo sobre educación de la OCDE,* n.º 218, Publicaciones de la OCDE, París. https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en
Wu, X., Ramesh, M. y Howlett, M. (2015). Capacidad política: un marco conceptual para comprender las competencias y capacidades políticas. *Política y sociedad, 34*(3-4), 165-171. https:// doi.org/10.1016/j.polsoc.2015.09.001
Yan, Y. (2019). Hacer que la rendición de cuentas funcione en la educación básica: reformas, retos y el papel del gobierno. *Diseño y práctica de políticas, 2*(1), 90-102. https://doi.org/10.1080/25741292.2019.1580131

Acceso abierto Este capítulo está protegido por la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), que permite cualquier uso no comercial, intercambio, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre que se cite adecuadamente al autor o autores originales y la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se ha modificado el material licenciado. Esta licencia no le da permiso para compartir material adaptado derivado de este capítulo o de partes del mismo.

Las imágenes u otro material de terceros que aparece en este capítulo están incluidos en la licencia Creative Commons del capítulo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito del material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del capítulo y el uso que usted pretende darle no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener el permiso directamente del titular de los derechos de autor.

Capítulo 9
Conclusión: Trazando el futuro de la IA y la educación en el Sur Global. Promesas, realidades y el camino a seguir

9.1 Introducción: reconectando con la perspectiva sistémica

Este libro ha explorado la rápida evolución de la intersección entre la inteligencia artificial y la educación en el Sur Global a través del prisma del pensamiento sistémico y el diseño centrado en el ser humano, teniendo en cuenta los efectos sobre el usuario, la comunidad y la sociedad. En el capítulo 1, situamos los sistemas educativos como ecologías dinámicas y complejas: una red de instituciones, actores, valores, marcos curriculares, prácticas pedagógicas, evaluaciones y estructuras de gobernanza interconectados, todos ellos condicionados por las realidades sociales y económicas más amplias en las que operan.

Advertimos contra el optimismo tecnológico y los peligros del «solucionismo», abogando en su lugar por una investigación crítica y de mente abierta y una ética de humildad. La promesa de la IA en la educación no puede entenderse de forma aislada, especialmente en sistemas frágiles en los que las condiciones iniciales, como la infraestructura, la capacidad de los docentes y la desigualdad, ejercen una gran influencia. Destacamos tres temas transversales para orientar nuestra investigación:

1. La necesidad imperiosa de cultivar la alfabetización en IA para todos, posicionando la IA como un objeto de aprendizaje y una herramienta potencial para dotar a los estudiantes de la cointeligencia necesaria para participar en un mundo en el que la IA es omnipresente.
2. La urgente necesidad de mejorar la eficacia del sistema en lo que respecta a las competencias básicas: alfabetización, aritmética y otros contenidos básicos del plan de estudios.
3. El reto y la oportunidad de hacer que los sistemas educativos sean más relevantes para las necesidades de las sociedades, las economías y las culturas democráticas del siglo XXI.

A lo largo del libro, hemos adoptado una perspectiva sistémica para examinar los efectos directos e indirectos de la implementación de la IA, poniendo de relieve

© Los autores, 2026

F. Reimers et al., Inteligencia artificial y educación en el Sur Global,
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5_9

los efectos interactivos, los bucles de retroalimentación, el papel de las condiciones iniciales y el riesgo persistente de consecuencias no deseadas. Ahora, al concluir el libro, sintetizamos lo aprendido, ofrecemos orientación a los responsables políticos y a los profesionales, sugerimos oportunidades para un mayor desarrollo e identificamos cuestiones éticas y algunas cuestiones de investigación.

Al leer estas conclusiones, debemos recordar la advertencia que subrayamos en el capítulo introductorio. Nuestras conclusiones están limitadas por la base de conocimientos a la que hemos podido acceder. Esta base de conocimientos, que se basa en trabajos publicados, probablemente esté un año o más por detrás de los avances reales en este campo. Cuando decimos que no hemos encontrado aplicaciones de la IA para abordar retos concretos, queremos decir literalmente que no las hemos encontrado, no que no existan. Es posible que existan y que no hayan sido documentadas o evaluadas. La segunda limitación es la mayor disponibilidad de aplicaciones de la IA en la educación en el contexto escolar; esto limita necesariamente los usos de la IA para apoyar el aprendizaje de forma independiente o en entornos no formales. Es posible que existan, pero no los tratamos aquí. Cuando decimos que la mayoría de las aplicaciones hasta la fecha se centran en la impartición del plan de estudios, en lugar de en capacitar a los estudiantes para que creen su propio plan de estudios, nos referimos a lo que está ocurriendo en los entornos escolares y que ha sido documentado. Es muy posible que la IA haya hecho posible un gran aprendizaje independiente, fuera del contexto de las escuelas, pero esos usos no se recogen en la base de conocimientos en la que nos basamos.

9.2 Los retos educativos en el Sur Global

Como se detalla en el capítulo 2, los sistemas educativos del Sur Global se enfrentan a una serie de retos interrelacionados. Si bien el acceso básico a la escolarización se ha ampliado de forma espectacular, persisten profundas disparidades en el acceso, los resultados del aprendizaje, los recursos y las oportunidades. La crisis del aprendizaje sigue siendo grave: millones de niños asisten a la escuela, pero no alcanzan el nivel mínimo de competencia en las habilidades básicas. Estas deficiencias se deben a la pobreza, los conflictos, el género, la discapacidad, las barreras lingüísticas y el legado persistente de los sistemas educativos excluyentes, así como a la falta de financiación, la escasez de profesores y la débil capacidad de gobernanza, que limitan la eficacia de las reformas. Las divisiones entre el medio rural y el urbano y las dificultades particulares de los estudiantes desplazados y refugiados aumentan aún más las desigualdades. Es fundamental señalar que la tecnología, incluida la IA, existe en este contexto, lo que conlleva el riesgo de agravar las divisiones existentes tanto como de reducirlas. Muchas innovaciones en tecnología educativa solo son accesibles para los privilegiados, lo que agrava la exclusión en lugar de resolverla. Si bien la IA y las herramientas digitales tienen un enorme potencial para superar las limitaciones, también pueden afianzar las desigualdades, especialmente cuando el acceso a dispositivos, conectividad, contenidos de alta calidad y docentes cualificados es irregular o inexistente.

La IA en la educación nunca debe ser un objetivo en sí mismo, sino que debe utilizarse al servicio de amplios fines educativos, ayudando a las personas a desarrollar su potencial y fortaleciendo las comunidades para afrontar los retos de este siglo. La integración debe estar basada en el contexto, ser inclusiva y basarse en datos empíricos.

9.3 Los estudiantes y el aprendizaje: las promesas y los límites de la IA en el tratamiento de la diversidad estudiantil

La legitimidad de un sistema educativo moderno reside en su capacidad para ofrecer a todos los estudiantes oportunidades significativas de aprendizaje. En teoría, la IA es ideal para responder a las diversas necesidades de aprendizaje, ya que ofrece personalización, ritmos adaptativos, enseñanza multilingüe y andamiaje a demanda.

Sin embargo, tal y como se ha documentado, la realidad actual dista mucho de este ideal. La mayoría de las plataformas de aprendizaje basadas en la IA se encuentran en entornos privados, urbanos o proyectos piloto, y a menudo benefician a quienes ya se encuentran en una situación más privilegiada. Los ejemplos que hemos identificado no suelen centrarse en los estudiantes marginados: aquellos con discapacidades, que viven en entornos rurales o que carecen de acceso digital.

- Alfabetización en IA: Cuando existen iniciativas, son esporádicas, se centran exclusivamente en la codificación técnica o la alfabetización digital, y rara vez alcanzan escala o abordan dimensiones éticas y críticas.
- Competencias básicas: Los sistemas de aprendizaje adaptativo están favoreciendo el desarrollo de competencias básicas, pero solo cuando se ajustan bien a las necesidades, la capacidad y el apoyo continuo de los docentes.
- Habilidades del siglo XXI: Hay algunos ejemplos de uso de la IA para apoyar la enseñanza basada en proyectos y desarrollar habilidades transversales como el pensamiento crítico, pero el acceso es limitado y parecen ser actividades complementarias más que integradas en el plan de estudios.

La escalera de la innovación a la transformación se perfila como un gran reto. La mayoría de las iniciativas constituyen mejoras incrementales en lugar de una transformación sistémica. Los proyectos a pequeña escala son prometedores, pero el cambio de todo el sistema sigue siendo difícil de alcanzar debido a la falta de alineación de los incentivos, las deficiencias en la preparación de los docentes y la fragilidad de los ecosistemas de implementación.

Desde una perspectiva sistémica, estos patrones ilustran el papel fundamental de los bucles de retroalimentación, en los que una infraestructura sólida, un liderazgo eficaz y una gobernanza receptiva interactúan para amplificar los beneficios, mientras que los sistemas frágiles, en los que existe una desalineación entre los distintos componentes del sistema, ven cómo los beneficios se disipan o producen daños no deseados, como el aumento de la desigualdad en las oportunidades de aprendizaje.

9.4 Plan de estudios: de la transmisión memorística de contenidos a un aprendizaje dinámico y receptivo

El plan de estudios es el ADN de cualquier sistema educativo: un repositorio de valores sociales, conocimientos y aspiraciones destinado a moldear las experiencias educativas de los estudiantes a medida que interactúan con los contenidos y los profesores. En principio, la IA podría permitir la creación de planes de estudios personalizados, actualizados y culturalmente relevantes, que unieran las habilidades fundamentales con las competencias del siglo XXI. Sin embargo, las pruebas examinadas en este libro muestran un panorama más matizado:

- Alfabetización en IA en el plan de estudios: hay ejemplos de planes de estudios de alfabetización en IA en varios países, pero parecen concentrarse en unos pocos entornos sistémicamente sólidos o con buenos recursos, y aún no hay pruebas sobre su implementación o eficacia.
- Competencias básicas: Las plataformas de IA adaptativas ayudan a los estudiantes a adquirir competencias básicas a través de experiencias directas o del apoyo a los profesores para mejorar su enseñanza. La mayoría de las aplicaciones de IA que hemos identificado se centran, de hecho, en reforzar esas competencias básicas.
- Habilidades del siglo XXI: Algunas innovaciones permiten el trabajo interdisciplinario basado en proyectos, pero la mayoría de los sistemas siguen centrándose en la transmisión de contenidos y la evaluación sumativa estandarizada.
- Los retos en materia de equidad son primordiales: los planes de estudios digitales suelen ser importados y no se ajustan a las culturas, los idiomas o las realidades locales, lo que conlleva el riesgo de desmotivación y exclusión. Los efectos negativos se agravan cuando los docentes carecen de capacidad para adaptar o contextualizar los contenidos digitales.

La transformación es posible, pero solo cuando el plan de estudios, la evaluación, el desarrollo del profesorado y el liderazgo del sistema evolucionan conjuntamente en un ciclo de refuerzo. Los pequeños cambios adaptativos, cuando se combinan con una reestructuración sistémica, pueden generar mejoras significativas; las innovaciones aisladas no pueden hacerlo.

9.5 Evaluación: ¿automatizar las pruebas o replantearse lo que realmente importa?

La evaluación es tanto un espejo como un motor para los sistemas de aprendizaje. Define lo que se considera éxito, da forma a la práctica docente y asigna oportunidades. La IA ha logrado avances sustanciales en la automatización de la calificación, permitiendo la realización de cuestionarios adaptativos y la ampliación de la evaluación formativa.

Sin embargo, nuestra revisión muestra lo siguiente:

- Conocimientos de IA: pocos sistemas o aplicaciones ayudan a los estudiantes (o profesores) a evaluar los conocimientos de IA de los estudiantes.
- Eficacia del sistema: este es uno de los usos más frecuentes de la IA, evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes para proporcionarles comentarios a ellos y a los profesores, y personalizar el plan de estudios. Las aplicaciones van desde aquellas dirigidas a los estudiantes, en las que la evaluación continua es la base para ofrecerles comentarios automatizados y sugerencias para seguir aprendiendo, hasta aquellas dirigidas a los profesores, en las que estos reciben orientación basada en la evaluación de los conocimientos y habilidades de sus estudiantes. Todas las aplicaciones que hemos revisado se centran en evaluar las competencias básicas del plan de estudios, principalmente la alfabetización, la escritura, las matemáticas y, en ocasiones, otras materias.
- Habilidades del siglo XXI: En su mayor parte, no identificamos usos de la IA para evaluar habilidades transversales como la colaboración, la comunicación, el pensamiento crítico, creatividad y otros, con la excepción de una plataforma de aprendizaje basada en juegos (Crisis in Space) que evalúa la colaboración.

La mayoría de las evaluaciones basadas en la IA representan una innovación —la automatización de prácticas heredadas— más que una transformación. Los riesgos son numerosos: amplificar la desigualdad, afianzar la «datificación» o producir regímenes de rendición de cuentas cuyas métricas no se ajustan al aprendizaje real.

Una perspectiva sistémica subraya que, a menos que la evaluación se alinee con la reforma curricular y la profesionalización de los docentes, y que los datos generados por la IA se incorporen en los ciclos de retroalimentación, las herramientas innovadoras pueden introducir fricciones o causar daños.

9.6 Desarrollo profesional docente: ampliar el crecimiento profesional para todos

Los docentes son identificados sistemáticamente como la influencia más importante a nivel escolar en las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, en el Sur Global, los docentes se enfrentan a retos crónicos: aulas superpobladas, preparación insuficiente, apoyo limitado y, en ocasiones, un estatus social bajo, lo que se traduce en un número insuficiente de candidatos para incorporarse a la profesión y en conocimientos y habilidades limitados de quienes lo hacen.

La IA muestra un potencial significativo para ampliar el desarrollo profesional personalizado y oportuno, la retroalimentación automatizada y las comunidades de práctica. Como demuestra nuestra revisión:

- Alfabetización en IA: No encontramos ejemplos de DP habilitado por IA que ayudara a los profesores a desarrollar conocimientos sobre IA y contenidos pedagógicos para ayudar a sus estudiantes a alfabetizarse en IA.
- Competencias básicas: Hay ejemplos de aplicaciones de IA que ayudan a los profesores a mejorar su capacidad para enseñar competencias básicas. Muchas

de ellas consisten en proporcionar apoyo inmediato a los profesores en el trabajo, por ejemplo, ayudándoles a elaborar planes de estudio adecuados al contexto, basados en los estándares del plan de estudios, o proporcionándoles retroalimentación sobre los conocimientos de sus estudiantes y sugerencias para abordar deficiencias específicas o apoyar el aprendizaje personalizado.

No identificamos aplicaciones de IA que aumentaran la capacidad de los docentes para enseñar habilidades transversales del siglo XXI, por ejemplo, preparar a los docentes para enseñar de manera interdisciplinaria, integrar el desarrollo socioemocional con la enseñanza académica, o enseñar habilidades de colaboración y cognitivas de orden superior.

9.7 Organización y gestión escolar: liderazgo en la era de los datos

Las escuelas eficaces se benefician de un liderazgo visionario y adaptable y de una organización escolar colaborativa y distribuida. La IA puede apoyar esto a través de conocimientos basados en datos, análisis predictivos y una gestión más inteligente de los recursos.

Sin embargo, como revela nuestra síntesis:

- Conocimientos sobre IA: los responsables escolares apenas están empezando a acceder a una formación personalizada sobre el aprovechamiento de la IA y la comprensión de sus riesgos y potencial para sus contextos.
- Eficacia: Las herramientas para el seguimiento de la asistencia, la asignación de recursos y la gestión de riesgos pueden mejorar la eficacia operativa, pero a menudo privilegian la eficiencia administrativa sobre el liderazgo educativo.
- Habilidades del siglo XXI: Están surgiendo plataformas para la colaboración y el aprendizaje en red entre el personal, pero sobre todo en entornos con muchos recursos.

Más allá de esto, el liderazgo escolar sigue girando en gran medida en torno a las relaciones humanas. El uso de la IA no se limita a la tecnología, sino que también depende de la capacidad de los líderes para generar confianza, fomentar el trabajo en equipo y crear una cultura escolar en la que los profesores se sientan apoyados en lugar de vigilados. También es importante restaurar el respeto y la motivación de los líderes escolares, ya que la pérdida de prestigio les dificulta la tarea de guiar a las escuelas tanto en el ámbito académico como en el cultural.

Hasta ahora, la IA ha aportado principalmente mejoras en la logística y ha hecho que los datos sean más transparentes, pero aún son escasos los casos de transformación real en los que la IA ayuda a las escuelas a ser más participativas e impulsadas por la comunidad. Los ejemplos de Chile, Ghana, Brasil y Uruguay muestran tanto el potencial de la IA para apoyar el liderazgo escolar como los retos actuales en materia de equidad, adaptación a los contextos locales y sostenibilidad a largo plazo.

Para que la IA marque una diferencia real, los responsables políticos deben establecer primero sistemas de datos sólidos, normas claras de gobernanza y una financiación fiable. Sin estos elementos básicos, la IA corre el riesgo de ser solo una solución superficial en lugar de impulsar un cambio significativo.

Por último, la equidad sigue siendo una preocupación fundamental, ya que las escuelas de las zonas rurales o con pocos recursos suelen carecer de la tecnología y la capacidad necesarias para beneficiarse de la IA, lo que podría hacer que se quedaran aún más rezagadas.

Los ciclos de retroalimentación, característicos de los sistemas adaptativos, solo surgen cuando el juicio humano y el análisis digital se complementan mutuamente en un ciclo continuo basado en la confianza.

9.8 Gobernanza: reimaginar la rendición de cuentas y la participación en la era digital

El potencial de la IA para revolucionar la gobernanza de la educación es profundo: los datos en tiempo real pueden poner de manifiesto las desigualdades, permitir intervenciones específicas y, en principio, informar sobre políticas más democráticas e inclusivas. Sin embargo, persisten problemas arraigados de capacidad, calidad de los datos, instituciones aisladas y falta de transparencia.

Conclusiones clave de nuestra revisión:

- Conocimientos sobre IA: La capacidad de los responsables políticos y los administradores para comprender, cuestionar y utilizar de forma crítica la información generada por la IA es limitada.
- Eficacia: los paneles de control basados en IA permiten una toma de decisiones más oportuna o incluso proactiva para la asignación de recursos o la respuesta a crisis, pero rara vez impulsan el aprendizaje de políticas de abajo hacia arriba o el ajuste rápido a gran escala.
- Habilidades del siglo XXI: El apoyo sistémico a la agencia de los estudiantes, la voz, el aprendizaje socioemocional o la participación cívica rara vez se supervisa, y mucho menos se habilita, mediante herramientas de IA en los regímenes de gobernanza convencionales.

Hasta ahora, la innovación digital en la gobernanza sigue siendo en gran medida tecnocrática: mejora la planificación, la presentación de informes y el cumplimiento, en lugar de transformar la naturaleza de la toma de decisiones o la participación. En particular, las voces marginadas corren el riesgo de quedar excluidas a menos que se incorporen y supervisen de forma proactiva los procesos participativos.

Desde el punto de vista de los sistemas, pequeños cambios en el flujo de información pueden tener efectos desmesurados cuando se integran en bucles de retroalimentación virtuosos, pero las soluciones tecnológicas aplicadas a puntos desconectados del sistema rara vez tienen éxito.

9.9 Temas generales: lecciones desde una perspectiva sistémica

Cada capítulo de este libro afirma los principios centrales de los sistemas:

- Condiciones iniciales: El impacto de las intervenciones de IA está fuertemente determinado por las desigualdades preexistentes en la asignación de recursos, incluyendo la conectividad y el acceso a dispositivos, el compromiso político, la capacidad de los docentes y la infraestructura.
- Bucles de retroalimentación e interacciones: Los mayores avances educativos se producen cuando la IA se integra en ciclos más amplios de aprendizaje organizativo, en los que los datos, el criterio humano, el liderazgo y las aportaciones de la comunidad se refuerzan mutuamente. En el capítulo 7, los paneles de control de IA vinculados a los datos del EMIS permiten a los líderes utilizar las pruebas a nivel escolar para mejorar continuamente la enseñanza.
- Consecuencias no deseadas: Muchas innovaciones bienintencionadas introducen nuevos riesgos o desigualdades si no se controlan mediante la concienciación de todo el sistema, la ética y la adaptabilidad local.
- No linealidad y emergencia: Las intervenciones pequeñas y sensibles al contexto, si se ajustan a las necesidades locales y a los incentivos del sistema, pueden producir efectos positivos desproporcionadamente grandes. Por el contrario, los programas de gran envergadura impuestos sin adaptación o sin la aceptación de las partes interesadas suelen fracasar o resultar contraproducentes. En el capítulo 4, la plataforma offline de Kolibri permitió a las comunidades marginadas acceder a un aprendizaje personalizado incluso con una conectividad baja, lo que demuestra el impacto de un diseño sensible al contexto.
- La ética y la inclusión como propiedades fundamentales del sistema: El progreso sostenido depende no solo de la destreza técnica, sino también de la capacidad de respuesta a cuestiones de justicia, privacidad, transparencia y relevancia cultural.

9.10 Reflexiones éticas transversales

El libro ha sacado a la luz una serie de cuestiones éticas que abarcan varios ámbitos:

- Privacidad y protección de datos: la proliferación de datos digitales sobre estudiantes, profesores y familias plantea cuestiones sobre el consentimiento, la propiedad y la administración, especialmente graves en entornos poco regulados.
- Sesgo algorítmico: los sistemas de IA corren el riesgo de codificar y amplificar las desigualdades a menos que se auditen cuidadosamente, se localicen y se mantengan transparentes para los usuarios y las comunidades.
- Participación, agencia y autonomía: La innovación educativa debe evitar la «descalificación» de los docentes o la «datificación» de los estudiantes de formas que erosionen la agencia, la dignidad y la voz. El capítulo 7 mostró cómo los bucles de retroalimentación participativos (chatbots con IA y análisis de sentimientos

para recopilar las opiniones de los estudiantes y los padres) pueden democratizar el liderazgo si se diseñan de forma inclusiva.
- Equidad: si no se controla, la IA reforzará y ampliará, en lugar de reducir, la brecha de oportunidades, privilegiando a los que ya están conectados y marginando aún más a los invisibles.
- Comercialización y bien público: Los intereses de los proveedores de tecnología educativa con ánimo de lucro, especialmente en lo que se refiere a los planes de estudios, la evaluación y la gobernanza de la IA, pueden divergir de las necesidades de los estudiantes y las comunidades. El capítulo 4 planteó los riesgos de que los planes de estudios de IA importados no se ajusten a los idiomas y culturas locales, subrayando cómo las plataformas comerciales pueden no servir al interés público.
- Sostenibilidad: La gobernanza debe tener en cuenta no solo los beneficios a corto plazo, sino también la trayectoria vital de los estudiantes y las consecuencias ecológicas de la tecnología educativa.

9.11 Implicaciones para los responsables políticos, los profesionales y la comunidad mundial

Para los responsables políticos:

- Establecer la visión: Anclar el cambio tecnológico a objetivos políticos a largo plazo: equidad, aprendizaje básico, ciudadanía y bienestar, y no a la tecnología por sí misma.
- Desarrollar capacidades: invertir en infraestructura, pero también en personas: docentes, líderes, administradores, con las habilidades, la confianza y el criterio necesarios para adaptarse y dar forma a la IA de manera responsable.
- Promover la inclusión: dar prioridad a los más difíciles de alcanzar: estudiantes y educadores rurales, remotos y marginados, en el diseño de sistemas, la financiación y la rendición de cuentas.
- Armonizar e integrar: fomentar la coherencia entre el plan de estudios, la evaluación, el desarrollo del profesorado y la organización escolar, garantizando que las iniciativas digitales apoyen el cambio holístico, en lugar de fragmentarlo.
- Regular y proteger: promulgar marcos sólidos para la privacidad de los datos, la supervisión ética y las políticas participativas para mantener el interés público en el centro del despliegue de la IA.

Para los profesionales de la educación:

- Ser críticos y creativos: considerar la IA como una herramienta que hay que moldear, no simplemente adoptar. Cuestionar la justificación de cada innovación y adaptarse a los contextos locales.
- Fomentar comunidades colaborativas: utilizar plataformas digitales para compartir, reflexionar y defender, a nivel local y entre sistemas.

- Defender la agencia profesional: Aceptar nuevas funciones como diseñadores de experiencias de aprendizaje en un panorama digital cambiante, pero resistirse a las presiones para ceder la autonomía a sistemas opacos o mandatos desalineados.

Para los desarrolladores de IA:

- Diseñar para la diversidad, no para la uniformidad: crear soluciones conjuntamente con escuelas, profesores y comunidades. Dar prioridad al idioma, la adaptación cultural y la flexibilidad de la plataforma.
- Priorizar la transparencia y la explicabilidad: crear sistemas abiertos al escrutinio, los comentarios de los usuarios y la supervisión de la comunidad.
- Promover ecosistemas abiertos: apoyar los estándares abiertos, la interoperabilidad y el desarrollo de capacidades locales, en lugar de modelos de dependencia de donantes o de bloqueo propietario.
- Defender el bien público ético: integrar la equidad, la privacidad y el desarrollo humano en el centro de las decisiones de diseño, yendo más allá de la mera eficiencia o la conquista de nuevos mercados.

Para las organizaciones internacionales y filantrópicas:

- Apoyar la investigación y la evaluación: financiar estudios longitudinales e investigaciones comparativas sobre qué funciona, para quién y en qué contextos.
- Modelar la práctica ética: garantizar que la orientación global sobre datos, ética de la IA y participación equitativa establezca un listón alto tanto para los gobiernos como para la industria.
- Facilitar el aprendizaje Sur-Sur: Crear plataformas para que los países en desarrollo compartan modelos y lecciones adaptados al contexto, al margen del marco de los donantes o las empresas.

9.12 Fronteras de investigación y preguntas sin respuesta

A pesar de los rápidos avances, siguen existiendo cuestiones fundamentales. Hemos resumido las preguntas clave al final de cada capítulo en relación con el tema específico que se aborda. A continuación, resumimos algunas líneas de investigación generales que consideramos importantes:

- ¿Cómo se pueden aprovechar mejor la IA y las herramientas digitales para las competencias básicas y del siglo XXI a escala nacional, sin agravar las desigualdades?
- ¿Qué funciona para desarrollar la alfabetización en IA, no solo en el aspecto técnico, sino también en las capacidades éticas, cívicas y creativas, en diversas realidades educativas?
- ¿Cómo se puede aprovechar sistemáticamente la IA para cambiar la educación de una responsabilidad sumativa a un aprendizaje y una evaluación formativos, personalizados y holísticos?

- ¿Qué modelos de gobernanza y regulación garantizan que la IA se implemente de forma transparente, inclusiva y con mecanismos de reparación en caso de daños?
- ¿Cómo podemos adaptarnos, iterar y aprender continuamente de los fracasos y las consecuencias no deseadas del uso de la IA en la educación dentro de los sistemas locales, y no solo a nivel de proyectos o programas piloto?
- ¿Qué estructuras de incentivos y retroalimentación equilibran mejor la adopción de innovaciones educativas basadas en la IA con la precaución, especialmente cuando los intereses y los riesgos están distribuidos de manera tan desigual?

9.13 Reflexión final

El reto y la promesa de la IA en la educación es, en esencia, un reto no de las máquinas, sino de los sistemas y valores humanos. Al situar la equidad, la participación y el cuidado ético en el centro, y al aprender a trabajar entre sectores y silos, podemos dar forma a un futuro educativo impulsado por la IA que ofrezca no solo innovación, sino una transformación genuina y sostenible para todos.

Lo que está en juego es nada menos que el futuro carácter de la educación en sí misma. La IA y las herramientas digitales pueden ser un multiplicador de fuerzas para la justicia, la creatividad, la inclusión y el bienestar colectivo, pero solo si los actores de todos los niveles aceptan el arduo trabajo de la integración de sistemas, la investigación ética continua y la humildad ante la incertidumbre.

La transformación no vendrá solo de la tecnología. Requiere reimaginar la educación como un esfuerzo adaptable, solidario y democrático, anclado en el conocimiento local, moldeado por profesores y estudiantes, y supervisado por una gobernanza inclusiva y responsable. La labor fundamental es continua: garantizar que todos los niños, en todas las comunidades, tengan la oportunidad de aprender lo que importa, con dignidad y autonomía, en un mundo complejo y cambiante.

Acceso abierto Este capítulo está licenciado bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), que permite cualquier uso no comercial, intercambio, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre que se cite adecuadamente al autor o autores originales y la fuente, se proporcione un enlace a la licencia Creative Commons y se indique si se ha modificado el material licenciado. Esta licencia no le da permiso para compartir material adaptado derivado de este capítulo o de partes del mismo.

Las imágenes u otro material de terceros que aparece en este capítulo están incluidos en la licencia Creative Commons del capítulo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito del material. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons del capítulo y el uso que usted pretende darle no está permitido por la normativa legal o excede el uso permitido, deberá obtener el permiso directamente del titular de los derechos de autor.

Glosario

Capítulo 1: Introducción

Resumen

- **Sistemas educativos:** la compleja ecología de las instituciones (escuelas, planes de estudio, docentes y mecanismos de gobernanza) que, en conjunto, configuran las oportunidades de aprendizaje.
- **Enfoque sistémico:** perspectiva que examina la interacción dinámica entre el plan de estudios, los docentes, la evaluación y los contextos organizativos, políticos y sociales más amplios, utilizando conceptos como los bucles de retroalimentación y la emergencia.

1.1 Objetivo del libro

- **Inteligencia artificial (IA):** «La simulación de la inteligencia humana por parte de máquinas... con la capacidad de comportarse como los seres humanos en tareas como la comunicación, la memorización, el razonamiento y el aprendizaje» (Martin et al., 2024).
- **Sistemas educativos (alcance de este libro):** Instituciones diseñadas y financiadas para ayudar a los estudiantes a desarrollar conocimientos y habilidades, centrándose en la educación obligatoria (preescolar, primaria y secundaria).
- **Objetivos del plan de estudios:**
  - Objetivos previstos: lo que se debe aprender.
  - Objetivos alcanzados: lo que realmente se aprende.
- **Eficacia (de los sistemas educativos):** Aumentar las oportunidades de los estudiantes para aprender lo que se pretende.
- **Relevancia (de los sistemas educativos):** aumentar las oportunidades de los estudiantes para aprender un plan de estudios que mejore sus circunstancias vitales en un mundo cambiante.

© Los autores, 2026.

F. Reimers et al., Inteligencia artificial y educación en el Sur Global,
https://doi.org/10.1007/978-3-032-11449-5_2

- **Alfabetización en IA:** un subconjunto de habilidades relevantes necesarias para desenvolverse en un mundo moldeado por la IA.
- **Mejora educativa frente a transformación educativa:**

  – Mejora: cualquier apoyo a la enseñanza/aprendizaje.
  – Transformación: resolver los problemas más importantes a gran escala de forma sostenible.

1.2 ¿Por qué este libro sobre educación e inteligencia artificial?

- Co-inteligencia: los seres humanos trabajan en colaboración con plataformas habilitadas para la IA.
- Trabajos basados en el conocimiento: ocupaciones que dependen principalmente de la experiencia intelectual en lugar de la habilidad manual.
- Habilidades humanas en un mundo de IA: habilidades de colaboración, interpersonales y de razonamiento ético/moral cuyo valor aumenta a medida que la IA transforma los lugares de trabajo.

1.3 ¿Por qué nos centramos en el Sur Global?

- **Sur Global:** Países (la mayor parte de África, América Latina, el Caribe, Asia y Oceanía, excepto Australia y Nueva Zelanda) con menos recursos per cápita/estudiante y donde vive aproximadamente el 85 % de la población mundial y el 90 % de los menores de 18 años.
- **División Norte-Sur:** El Informe Brandt (1980) enmarca un «Norte» más rico y un «Sur» más pobre.

1.4 Pensamiento sistémico

- **Sistema educativo (definición organizativa):** La infraestructura (políticas, instituciones, estructuras, procesos, recursos) creada para transmitir conocimientos, habilidades y valores valiosos de generación en generación.
- **Ciencia de la complejidad:** estudio de sistemas caracterizados por la no linealidad, la sensibilidad a las condiciones iniciales y los bucles de retroalimentación.
- **Emergencia:** Comportamiento organizado y complejo que surge de interacciones locales simples sin control central.
- **Bucles de retroalimentación:** Ciclos positivos/negativos en las interacciones del sistema que amplifican o estabilizan los efectos.
- **Control distribuido:** ninguna parte gobierna el conjunto; el control y la información se distribuyen por todo el sistema.
- **Plan de estudios:** conjunto de objetivos educativos que guían el aprendizaje, con un alcance y una secuencia que traducen los objetivos en una progresión.

1.5 ¿Qué es la inteligencia artificial en la educación?

- **Aprendizaje automático (ML):** algoritmos que aprenden de los datos y mejoran con el tiempo sin necesidad de una programación explícita.
- **Procesamiento del lenguaje natural (NLP):** técnicas que permiten a las máquinas interpretar y generar lenguaje humano.
- **Visión artificial:** técnicas que permiten al software interpretar la información visual.
- **IA estrecha (débil):** IA diseñada para tareas específicas (por ejemplo, recomendar tareas, clasificar respuestas).
- **IA general (fuerte):** IA teórica con razonamiento, abstracción y aprendizaje entre dominios similares a los humanos.

1.6 Un enfoque sistémico para estudiar el papel de la IA en la educación

- **IA centrada en el ser humano (visión sistémica):** tiene en cuenta los efectos no solo en los usuarios directos (profesores/estudiantes), sino también en las aulas, las comunidades y la sociedad.
- **Efectos de segundo orden:** impactos indirectos o en cadena que surgen de los bucles de retroalimentación y las interacciones (por ejemplo, la automatización administrativa libera tiempo para el liderazgo educativo).

1.7 Aprendizaje de los estudiantes: el núcleo de la educación

- **Oportunidad de aprender:** la capacidad de un sistema para proporcionar experiencias de aprendizaje significativas a los estudiantes.
- **Educación pública:** sistemas universales financiados por el Estado destinados a alcanzar objetivos sociales, económicos y cívicos.
- **Educación progresiva:** Tradición de aprendizaje holístico, experiencial y centrado en el niño, asociada con Pestalozzi.
- **Sistema monitorial:** método estructurado y de bajo coste de Lancaster en el que los estudiantes avanzados enseñan a sus compañeros bajo la supervisión de un tutor.
- **Gestión científica (taylorismo) en la educación:** Organización escolar influenciada por la eficiencia industrial: planes de estudio, horarios y procesos estandarizados.

1.8 ¿Cómo puede la IA mejorar las oportunidades de aprendizaje?

1.8.1 ¿Cómo se puede desarrollar la alfabetización en IA?

- **Marco de competencias para la alfabetización en IA:** una estructura que incluye habilidades técnicas, además de pensamiento crítico, resolución de problemas y reflexión ética (privacidad, sesgos, impacto social).

- **Aprendizaje basado en proyectos (para la alfabetización en IA):** trabajo práctico y aplicado para desarrollar la comprensión procedimental y conceptual de la IA.

1.8.3 ¿Qué nos hace únicos como seres humanos? Mitigar el riesgo de desplazamiento de la mano de obra

- **Desplazamiento de la fuerza laboral:** riesgos de pérdida de empleo por la replicación de tareas rutinarias/analíticas por parte de la IA.
- **ADDIE:** Diseño diseño —Análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación—para crear un reciclaje profesional eficaz.
- **Renta básica universal (RBU):** Ayuda económica incondicional propuesta como amortiguador durante las transiciones laborales impulsadas por la IA.

Capítulo 2: Retos y oportunidades de la educación en el Sur Global

Resumen

- **Sur global:** países de África, Asia, América Latina y el Caribe, y partes de Oceanía (excepto Australia y Nueva Zelanda) que, en conjunto, acogen a la mayoría de los niños del mundo, pero se enfrentan a unos recursos per cápita más bajos y a desigualdades persistentes.
- **Facilitadores sistémicos:** Políticas, gobernanza, financiación, comunidad y condiciones institucionales que permiten que los sistemas educativos funcionen y mejoren hacia un aprendizaje equitativo.

2.1 Acceso: avances espectaculares, realidades desiguales

- **Tasa de matriculación:** Porcentaje de niños de una determinada edad/nivel que están matriculados en la escuela.
- **Acceso significativo:** acceso concebido más allá de la matriculación inicial, que incluye la asistencia regular, la seguridad, la inclusión, el apoyo al aprendizaje y la finalización de los estudios, especialmente para los estudiantes marginados.
- **Educación infantil (ECE):** La etapa preescolar fundamental para el desarrollo cerebral y el aprendizaje posterior, cuyo acceso sigue siendo muy desigual en contextos de bajos ingresos.

2.2 Resultados del aprendizaje: la crisis mundial del aprendizaje

- Pobreza de aprendizaje: Porcentaje de niños de 10 años que no son capaces de leer y comprender un texto breve y adecuado para su edad.
- Aprendizaje básico: Dominio de la alfabetización y la aritmética básicas, especialmente en los primeros grados, como requisito previo para el rendimiento posterior.
- Enseñanza en la lengua materna: Enseñar en la primera lengua de los estudiantes en los primeros años para reforzar la comprensión y los resultados.

2.3 Equidad y la red de exclusiones

- **Red de exclusiones:** Barreras interseccionales (pobreza, género, discapacidad, idioma, etnia, conflicto) que marginan sistemáticamente a los estudiantes.
- **Paridad de género (en la educación):** grado en que las niñas y los niños participan y obtienen resultados comparables en todos los niveles y funciones (matriculación, aprendizaje, liderazgo, campos como las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas).
- **Educación inclusiva:** Educar a todos los estudiantes juntos con los apoyos necesarios para garantizar una participación y unos resultados equitativos.
- **Ciclo de discapacidad-pobreza:** dinámica que se refuerza mutuamente en la que la pobreza aumenta el riesgo y el impacto de la discapacidad, mientras que la discapacidad aumenta la probabilidad de pobreza persistente y exclusión educativa.
- **Educación en situaciones de conflicto:** La escolarización se ve interrumpida o amenazada por la violencia, los desplazamientos o los ataques a la educación, lo que conduce a una exclusión y un trauma prolongados.

2.4 El personal docente: profesionalización y regresión

- **Docente cualificado:** docente que cumple los estándares mínimos de formación/credenciales definidos a nivel nacional, cuya proporción ha disminuido en algunas regiones.
- **Desarrollo profesional docente (DPD):** Aprendizaje continuo e integrado en el trabajo para fortalecer la práctica docente y el aprendizaje de los estudiantes a gran escala.

2.5 Financiación, pobreza y desigualdad

- **Fondo de resultados (financiación basada en resultados):** mecanismo que agrupa fondos públicos y privados y paga a los proveedores cuando se alcanzan resultados de aprendizaje o empleo verificados de forma independiente, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la equidad.
- **Abandono del servicio de la deuda:** Los pagos de la deuda pública reducen el margen fiscal para las inversiones en educación, especialmente en los países de bajos ingresos.

2.6 Plan de estudios pertinente

- **Plan de estudios pertinente:** Programas de estudio relacionados con la vida, los idiomas, las culturas y las realidades del mercado laboral (incluidas las economías informales) de los estudiantes.

- **Relevancia cultural:** Alineación del contenido y la pedagogía con las identidades, los idiomas y los sistemas de conocimiento de la comunidad de los estudiantes.
- **Aprendizaje informal:** Formación profesional a través de la práctica en el lugar de trabajo con un trabajador cualificado fuera de las estructuras de certificación formales.

2.7 Perturbaciones sistémicas: migración y cambio climático.

- **Educación en situaciones de emergencia:** enseñanza y aprendizaje durante crisis (conflictos, desplazamientos, pandemias, desastres) con medidas para proteger la continuidad y la equidad.
- **Brecha educativa en materia climática:** El déficit en las leyes, los planes de estudio y el tiempo dedicado en las aulas a la educación sobre el cambio climático y la biodiversidad en relación con los riesgos crecientes.
- **Sistemas educativos resilientes:** sistemas diseñados para anticipar, absorber, adaptarse y recuperarse de las crisis, al tiempo que se salvaguarda el aprendizaje.
- **Riesgos informativos/digitales:** amenazas (desinformación, ciberataques, uso inseguro de la IA) que erosionan la confianza y requieren reforzar la seguridad digital y la gobernanza de los datos en las escuelas.

2.8 La brecha digital y el papel de la tecnología

- **Brecha digital:** Desigualdades en el acceso a la electricidad, la conectividad, los dispositivos y las habilidades digitales que determinan quién se beneficia de la tecnología educativa y la inteligencia artificial.
- **Tecnología educativa de baja conectividad:** herramientas y modelos de entrega (por ejemplo, aplicaciones de mensajería móvil, diseños que priorizan el modo sin conexión) que funcionan con un ancho de banda limitado y un acceso intermitente.
- **Localización de la tecnología educativa:** adaptación de los contenidos digitales/de IA a los idiomas, culturas, planes de estudios y limitaciones locales mediante la aportación de la comunidad y los educadores.

2.9 Hacia un nuevo futuro para la educación (escenarios de la OCDE)

- **Ampliación de la escolarización:** las escuelas públicas siguen siendo fundamentales y se ven reforzadas por la cooperación, las infraestructuras y la pedagogía (la IA apoya a los profesores y la personalización).
- **Educación externalizada:** el aprendizaje se orienta hacia soluciones privatizadas, impulsadas por plataformas y microcredenciales, con riesgos de equidad en los sistemas públicos más débiles.

- **Las escuelas como centros de aprendizaje:** las escuelas integran los servicios comunitarios y el aprendizaje permanente; la IA ayuda a coordinar las respuestas a las necesidades locales y a involucrar a las familias.
- **Aprender sobre la marcha:** el aprendizaje continuo e integrado en la tecnología sustituye a la escolarización formal, con profundas implicaciones en materia de equidad, privacidad y aprendizaje social.

Capítulo 3: Estudiantes, aprendizaje, aulas y escuelas

3.1 Introducción

- **Modelo Carroll de aprendizaje escolar:** un marco conceptual de John B. Carroll (1963) que propone que el aprendizaje es una función del tiempo de aprendizaje dedicado en relación con el tiempo necesario. Cinco variables clave:

  1. Aptitud: tiempo necesario para aprender el contenido.
  2. Oportunidad de aprender: tiempo real asignado.
  3. Perseverancia: tiempo que un estudiante dedica realmente al aprendizaje.
  4. Calidad de la enseñanza: eficacia de la enseñanza.
  5. Capacidad para comprender la enseñanza: grado en que los estudiantes comprenden la enseñanza.

     Corolarios: Con el tiempo suficiente, la mayoría de los estudiantes pueden dominar los contenidos; las diferencias en el aprendizaje reflejan oportunidades, no diferencias innatas.

3.2 ¿Quiénes son los estudiantes y a qué retos se enfrentan?

- **Heterogeneidad (en el alumnado):** Diversidad de las condiciones socioeconómicas, los antecedentes culturales, los conocimientos previos, las habilidades lingüísticas y los intereses de los estudiantes como resultado de un acceso ampliado.
- **Enseñanza a toda la clase:** una pedagogía centrada en el profesor, en la que este imparte clases a todos los estudiantes, lo que limita las oportunidades de retroalimentación, participación y personalización.
- **Personalización (del aprendizaje):** Diseñar la enseñanza para adaptarse a las necesidades, intereses y capacidades individuales de los estudiantes, lo que requiere información continua sobre los estudiantes y estrategias de enseñanza adaptativas.
- **Crisis global del aprendizaje:** El fracaso generalizado de los sistemas educativos a la hora de garantizar que los estudiantes alcancen siquiera las competencias básicas, debido a la rigidez sistémica y la falta de personalización.

3.3 ¿Puede la inteligencia artificial subsanar estas deficiencias?

- **Plataformas de aprendizaje adaptativo:** Sistemas basados en la inteligencia artificial que analizan las respuestas, el ritmo y las lagunas de conocimiento de los estudiantes para ajustar dinámicamente la enseñanza, la retroalimentación y la secuencia del plan de estudios.
- **IA para la accesibilidad:** Herramientas como la conversión de voz a texto, la traducción automática y la adaptación personalizada de contenidos que permiten a los estudiantes con discapacidades acceder al aprendizaje.
- **IA sin conexión:** un enfoque (desarrollado por Seiji Isotani) en el que los profesores utilizan plataformas de IA de baja tecnología —por ejemplo, subiendo fotos de los trabajos de los estudiantes para que la IA los califique— lo que permite una retroalimentación equitativa sin necesidad de que los estudiantes dispongan de dispositivos o conexión a Internet.

3.4 ¿Qué dicen las pruebas?

- **Sistemas de tutoría inteligente (ITS):** aplicaciones de IA que ofrecen apoyo adaptativo paso a paso, evalúan el dominio y proporcionan retroalimentación específica, especialmente en materias como las matemáticas.
- **Alfabetización en IA en las escuelas:** iniciativas para fomentar la comprensión de los conceptos, usos e impacto social de la IA por parte de los estudiantes, a menudo a través de actividades extracurriculares (talleres, campamentos, asignaturas optativas) en lugar de planes de estudios integrados.
- **Preparación del profesorado (en relación con la IA):** disposición del profesorado para adoptar herramientas de IA, incluyendo su confianza, habilidades y percepción de los beneficios o riesgos de la IA.
- **Garantía de calidad en la educación sobre IA:** procesos que garantizan que el contenido generado por la IA sea sólido desde el punto de vista educativo y esté alineado con la pedagogía, evitando el aprendizaje superficial o la descalificación de los profesores.

3.4.1 Aprendizaje personalizado y adaptativo

- Plataformas de planes de estudios personalizados (ejemplos):
  - Letrus (Brasil): la IA analiza la escritura de los estudiantes y proporciona comentarios sobre la gramática, la coherencia y el estilo.
  - Geekie (Brasil): evaluaciones y ejercicios de estudio personalizados.
  - Flex-Flix (Argentina): streaming con apoyo de IA vinculado al plan de estudios nacional con asistencia interactiva.
  - KHistoriA (Brasil): permite a los estudiantes conversar con personajes históricos a través de la IA.

- Plataforma AZ (Brasil): IA generativa que crea planes de estudio personalizados y comentarios para más de 400 escuelas.
- MATHia (EE. UU.): Tutor cognitivo de matemáticas que diagnostica conceptos erróneos y proporciona comentarios.
- Snappet (Países Bajos/España): Aprendizaje adaptativo de matemáticas y lengua en escuelas primarias, con paneles de control para profesores.
- Beekee Box/Hub: Aulas digitales sin conexión que crean redes locales para el aprendizaje interactivo sin Internet.

3.5 Conclusión y conclusiones políticas

- **Competencias básicas (a través de la IA):** potencial de la IA para mejorar las competencias básicas de lectura, escritura y aritmética a través de plataformas adaptativas, aunque la mayoría de los esfuerzos se encuentran todavía en fase piloto.
- **Habilidades del siglo XXI (a través de la IA):** resolución de problemas, creatividad y colaboración respaldadas por aplicaciones de IA basadas en proyectos, aunque aún no se han incorporado de forma generalizada en los planes de estudios.
- **Innovación frente a transformación:** distinción entre las innovaciones de IA que complementan los métodos actuales y las transformaciones sistémicas que reconfiguran fundamentalmente el aprendizaje.
- **Brecha digital (en el contexto de la IA):** el riesgo de que los beneficios de la IA se acumulen de forma desproporcionada en los estudiantes privilegiados, lo que agrava la desigualdad.
- **Sesgo algorítmico en la educación:** riesgo de que los sistemas de IA reproduzcan las desigualdades existentes si se entrenan con datos sesgados o limitados.
- **Transparencia y explicabilidad:** El principio de que las decisiones basadas en la IA en el ámbito educativo deben ser comprensibles para los estudiantes, los profesores y los padres, con el fin de generar confianza y preservar la capacidad de acción.

Capítulo 4: La IA y el plan de estudios

4.1 Introducción

- **Plan de estudios:** una estructura de múltiples capas descrita como el «ADN del sistema educativo» (UNESCO, 2023a). Se compone de tres capas:

  - Plan de estudios previsto: metas, objetivos y contenidos formales prescritos por las autoridades (a veces muy prescriptivos, a veces solo normas generales).
  - Currículo implementado: lo que realmente ocurre en las aulas, moldeado por los profesores, la pedagogía y los recursos.
  - Currículo alcanzado: resultados de aprendizaje tangibles y competencias demostradas por los estudiantes.

4.1.1 Plan de estudios basado en el conocimiento, habilidades fundamentales y habilidades transferibles

- **Plan de estudios basado en el conocimiento:** diseño tradicional del plan de estudios que hace hincapié en la cobertura amplia de contenidos y la memorización mecánica, a menudo en detrimento de la comprensión profunda y las habilidades transferibles.
- **Habilidades transferibles (habilidades del siglo XXI):** Competencias como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la comunicación y la colaboración, necesarias para la adaptabilidad, el aprendizaje permanente y el trabajo futuro.
- **Zona de desarrollo próximo:** el rango de tareas de aprendizaje que están justo por encima de lo que un estudiante puede hacer de forma independiente, pero que puede lograr con orientación; los planes de estudio sobrecargados a menudo exceden esta zona.

4.1.2 Retos en la coherencia vertical y horizontal del plan de estudios

- **Coherencia curricular:** la alineación de los elementos del plan de estudios para apoyar el aprendizaje acumulativo.

  – Coherencia vertical: secuencia lógica de contenidos y habilidades a lo largo de los distintos cursos para una progresión acumulativa.
  – Coherencia horizontal: Integración y conexión de conceptos y habilidades en diferentes materias dentro del mismo grado.

4.1.3 Desalineación del plan de estudios, la pedagogía y la evaluación

- **Alineación entre currículo, pedagogía y evaluación:** el requisito sistémico de que lo que se enseña (currículo), cómo se enseña (pedagogía) y cómo se mide (evaluación) deben ser coherentes para apoyar un aprendizaje eficaz.
- **Enseñar para el examen:** práctica en la que la enseñanza se ajusta estrictamente a lo que se evalúa; problemática cuando los exámenes dan más importancia a la memorización que a las competencias de orden superior.

4.1.4 Alineación entre el plan de estudios y el contexto

- **Enseñanza diferenciada:** Adaptación del contenido, los procesos y los productos para satisfacer las diversas necesidades de los estudiantes (por ejemplo, el diseño universal para el aprendizaje, o UDL, por sus siglas en inglés).
- **Aprendizaje basado en competencias:** enfoque que hace hincapié en lo que los estudiantes pueden hacer con el conocimiento, dando prioridad al dominio de las habilidades sobre el tiempo dedicado.

4.2 La IA y el plan de estudios

La IA como herramienta curricular

- **Adaptación del plan de estudios impulsada por la IA:** la IA ayuda a los profesores o ministerios a modificar los planes de estudios simplificando, ampliando o personalizando los contenidos para adaptarlos a las necesidades de los estudiantes.
- **IA para la localización y contextualización:** la IA genera materiales culturalmente relevantes en los idiomas locales, abordando la escasez de recursos.
- **Aprendizaje adaptativo impulsado por la IA:** ofrece itinerarios de aprendizaje individualizados y escalonados para gestionar la heterogeneidad.
- **Análisis curricular impulsado por la IA:** uso de datos agregados de los estudiantes para detectar deficiencias sistémicas y crear bucles de retroalimentación continua para la reforma curricular.

Las nueve áreas de contenido curricular de la IA de la UNESCO

- **Ámbitos del plan de estudios sobre IA (UNESCO, 2022):** algoritmos/programación, alfabetización en datos, resolución de problemas contextuales, ética de la IA, implicaciones sociales, aplicaciones en otros ámbitos, comprensión/uso de técnicas de IA, comprensión/uso de tecnologías de IA y desarrollo de tecnologías de IA.

4.2.1 Enseñanza sobre IA (modelos nacionales)

- **Plan de estudios de IA por niveles de China:** un sistema en espiral que abarca desde la escuela primaria hasta la secundaria y hace hincapié en la innovación, la ética y la colaboración «profesor-estudiante-máquina».
- **Plan de estudios de IA de los Emiratos Árabes Unidos:** integración de la IA desde el jardín de infancia hasta el 12.º grado, incorporando la ética y las aplicaciones en niveles adecuados a cada edad.
- **Marco Ceibal de Uruguay:** un modelo pedagógico organizado en torno a «¿Qué es la IA?», «¿Cómo funciona?» y «¿Qué puede hacer?», que hace hincapié en la ética y el pensamiento computacional.
- **Programa YUVAi de la India:** iniciativa nacional basada en proyectos para los grados 8-12, centrada en el uso responsable de la IA en temas del mundo real como la agricultura, la salud y la educación.
- **Estonia Iniciativa AI Leap:** programa piloto nacional que proporciona aplicaciones de IA a estudiantes y profesores, combinando la personalización, el apoyo a los profesores y la integración impulsada por políticas.

4.2.2 La IA en la impartición y el diseño de planes de estudios

- **Planificación de clases basada en IA:** herramientas (por ejemplo, el chatbot ANE de Nova Escola en Brasil) que generan planes de clase alineados con el plan de estudios para reducir la carga de trabajo de los profesores.
- **IA para el desarrollo de libros de texto:** proyectos (por ejemplo, GPE KIX STEPS en Benín, Camerún y la República Democrática del Congo) que utilizan la IA para redactar, traducir y contextualizar libros de texto de STEM.
- **Libros de texto con IA:** libros de texto digitales y adaptativos (por ejemplo, Corea del Sur) que ofrecen un aprendizaje personalizado y reducen las diferencias en el rendimiento académico.

4.2.3 IA para la personalización y las habilidades transferibles

- **IA generativa de uso general para la educación:** uso por parte de los profesores de herramientas como ChatGPT o Copilot para crear lecciones, cuestionarios e historias diferenciados.
- **Años equivalentes de escolarización (EYOS):** métrica que compara los avances en el aprendizaje derivados de las intervenciones (por ejemplo, el programa piloto del estado de Edo en Nigeria) con los de los años estándar de escolarización.
- **Plu AI Assistant (Brasil):** herramienta de IA que ayuda tanto a los profesores (planes de lecciones, actividades) como a los estudiantes (planes de estudio, resúmenes).
- **Kolibri:** una plataforma que funciona principalmente sin conexión y que permite la alineación del plan de estudios y el aprendizaje personalizado en entornos con baja conectividad.
- **RobotsMali:** Libros infantiles localizados generados por IA en bambara, que abordan la alfabetización temprana en lenguas locales.
- **IA para un plan de estudios inclusivo (Universidad Maseno, Kenia):** una herramienta de IA que traduce el inglés al lenguaje de signos keniano, mejorando la accesibilidad del plan de estudios para los estudiantes sordos.

4.3 Conclusiones (conceptos sistémicos clave)

- **Alfabetización holística en IA:** un enfoque amplio de la educación en IA que combina los conocimientos técnicos con la ética, el impacto social y el pensamiento crítico.
- **Integración transversal de la IA:** Incorporación de conceptos de IA en todas las materias, en lugar de como contenido independiente, para evitar la saturación de los planes de estudios.
- **Centros de inteligencia curricular:** Una propuesta de uso a nivel sistémico de datos anónimos de los estudiantes para identificar patrones, informar la reforma curricular y apoyar la elaboración de políticas basadas en pruebas.

Capítulo 5: Evaluación e IA

5.2 La paradoja de la evaluación: problemas, contexto y retos

- **Evaluación sumativa:** pruebas de alto nivel y orientadas a la rendición de cuentas que se utilizan para juzgar el progreso de los estudiantes, la eficacia de los profesores o el rendimiento del sistema (por ejemplo, exámenes O levels, A levels, exámenes de matriculación).
- **Evaluación formativa:** «Evaluación para el aprendizaje»: recopilación continua de pruebas para proporcionar información que modifique la enseñanza y apoye el progreso de los estudiantes (introducida por Scriven y Bloom a finales de la década de 1960).
- **Exámenes de alto impacto:** exámenes con consecuencias importantes para el progreso de los estudiantes, las becas y las oportunidades vitales; a menudo reducen el plan de estudios a la memorización mecánica.
- **Reducción del plan de estudios:** fenómeno por el cual los profesores se centran únicamente en los contenidos evaluados, descuidando las materias no evaluadas o el aprendizaje más profundo.
- **Evaluación para el aprendizaje frente a evaluación del aprendizaje:** contraste entre las evaluaciones formativas, orientadas a la retroalimentación, y las evaluaciones sumativas, orientadas al juicio.
- **Crisis de la medición:** la dificultad de evaluar habilidades complejas y «exclusivamente humanas» (colaboración, creatividad, pensamiento crítico) con instrumentos tradicionales, especialmente en contextos culturales diversos.

5.3 Reinventar la evaluación: lo que podría hacer la IA

- **Retroalimentación formativa impulsada por la IA:** Incorporación de la IA en las plataformas de aprendizaje para ofrecer apoyo y sugerencias personalizados en tiempo real.
- **Evaluación de portafolios impulsada por IA:** uso de la IA para analizar el trabajo acumulado de un estudiante (ensayos, informes, proyectos) con el fin de crear un perfil de competencias holístico.
- **Simulaciones analizadas por IA:** entornos virtuales o basados en juegos en los que la IA mide la colaboración y la resolución de problemas mediante el análisis de las interacciones y los patrones de comunicación.
- **Análisis del proceso creativo:** evaluar el pensamiento crítico mediante el seguimiento de la interacción del estudiante con herramientas generativas (indicaciones, borradores e iteraciones), en lugar de limitarse a los resultados finales.
- **Evaluación de IA adaptable cultural y lingüísticamente:** IA generativa que crea elementos de prueba integrados en los idiomas y contextos locales, lo que los hace más válidos y justos.

5.4 Evaluación e IA en la práctica: qué está haciendo la IA

- **Sistemas de calificación automatizados:** la IA se utiliza para puntuar tareas de opción múltiple o de respuesta abierta de forma rápida y coherente, lo que reduce la carga de trabajo del profesorado.
- **Supervisión basada en IA:** supervisión remota de los estudiantes durante los exámenes en línea mediante cámaras web y algoritmos para detectar trampas; plantea cuestiones relacionadas con la privacidad y la ética.
- **Pruebas adaptativas computarizadas (CAT):** evaluaciones que ajustan la dificultad de las preguntas en tiempo real en función de las respuestas de los estudiantes, lo que proporciona medidas más precisas.
- **Pruebas adaptativas multietapa (MSAT):** una variante de las CAT en la que los estudiantes pasan por conjuntos de módulos de prueba preconfigurados de dificultad creciente o decreciente.
- **Inteligencia artificial en la educación sin conexión (AIED Unplugged):** enfoques que permiten la evaluación asistida por IA (por ejemplo, la calificación de redacciones) incluso en contextos de baja conectividad mediante la sincronización intermitente de datos.
- **Evaluación basada en juegos:** uso de juegos impulsados por IA (por ejemplo, Crisis in Space de ACTNext) para medir la colaboración, las habilidades socioemocionales o el pensamiento crítico.
- **Años equivalentes de escolarización (EYOS):** métrica que compara los avances en el aprendizaje gracias a intervenciones (como la tutoría con IA) con el progreso esperado tras los años tradicionales de escolarización.

5.7 Conclusión: trazando el rumbo para el futuro de la evaluación

- **Espejos cognitivos:** herramientas de IA diseñadas para ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento, fomentando la metacognición y la autorregulación.
- **La evaluación como aprendizaje:** un modelo transformador en el que la evaluación en sí misma se convierte en un proceso de aprendizaje, y no solo en una herramienta de medición.

Capítulo 6: La IA y el desarrollo del profesorado

6.2 Retos del desarrollo profesional docente

- **Desarrollo profesional docente (DPD):** un proceso continuo a lo largo de toda la carrera que incluye la preparación inicial, la incorporación, el aprendizaje en

el puesto de trabajo, la tutoría y las oportunidades de liderazgo para desarrollar y mantener la calidad de la enseñanza.
- **Conocimiento pedagógico del contenido (PCK):** Conocimiento que integra la pedagogía y la experiencia en la materia, lo que permite a los docentes explicar los conceptos de manera eficaz.
- **Profesionalismo colaborativo:** una cultura en la que los docentes participan en un aprendizaje sostenido, colegiado e integrado en el trabajo, co-construyendo conocimientos y prácticas.
- **Tres vertientes de la alfabetización en IA para profesores:**

1. Enseñar sobre IA: impartir conocimientos sobre los conceptos básicos de la IA y sus implicaciones sociales.
2. Enseñar con IA: utilizar herramientas de IA para mejorar la enseñanza.
3. Enseñar contra la IA: abordar de forma crítica las limitaciones, los sesgos y los usos inadecuados de la IA.

6.3 ¿Cómo podría la IA ayudar a los profesores a desarrollar conocimientos y habilidades pedagógicas?

6.3.1 Planificación de clases e instrucción diferenciada

- **Ingeniería de indicaciones pedagógicas:** habilidad de los profesores para elaborar indicaciones que den lugar a resultados de IA de alta calidad, pedagógicamente sólidos y contextualmente relevantes.
- **Instrucción diferenciada con IA:** uso de herramientas de IA (por ejemplo, Diffit, Eduaide.AI) para generar tareas por niveles y materiales adaptados a los distintos niveles de preparación de los estudiantes.

6.3.2 Orientación pedagógica

- **Orientación pedagógica con apoyo de la IA:** sistemas de IA que analizan los datos del aula (diálogos, grabaciones) para proporcionar comentarios personalizados y sensibles al contexto y ayudar a los profesores a mejorar su práctica.

6.3.3 Simulaciones

- **Simulaciones de enseñanza impulsadas por IA:** entornos interactivos con avatares de estudiantes impulsados por IA que simulan diversos perfiles de aprendizaje, lo que permite a los profesores ensayar estrategias en entornos sin riesgos.

6.3.4 Descomposición de la experiencia

- **Desconstrucción de la experiencia aumentada por IA:** herramientas que analizan vídeos y audios de profesores expertos para etiquetar y anotar movimientos pedagógicos eficaces, haciendo visible la experiencia tácita para los principiantes.

6.3.5 Profundización en los conocimientos de los profesores

- **Compañero de debate socrático (función de IA):** la IA actúa como compañero de diálogo, haciendo preguntas incisivas para desafiar la comprensión conceptual de los profesores y perfeccionar sus explicaciones.

6.3.6 Marcos para el conocimiento docente y la IA

- **TPACK (Conocimiento tecnológico-pedagógico-contenido):** Marco que describe lo que los docentes necesitan para integrar la tecnología de manera eficaz (tecnología + pedagogía + contenido).
- **AIPACK (Conocimiento pedagógico del contenido de la inteligencia artificial):** Ampliación del TPACK centrada en los conocimientos que deben tener los docentes para utilizar la IA de forma ética y pedagógica.
- **PACK (conocimiento pedagógico de contenidos de IA):** marco propuesto que describe lo que deben incorporar las propias herramientas de IA (conocimiento pedagógico + contenido relevante para los planes de estudios locales).

6.4 ¿Cómo podría la IA ayudar a los profesores con las tareas administrativas?

- Automatización administrativa de la IA: Sistemas de IA que reducen la carga de trabajo de los profesores gestionando la asistencia, calificando tareas de respuesta corta, redactando informes o generando comunicaciones.

6.5 Fomento del profesionalismo colaborativo

- Comunidades de aprendizaje profesional (PLC): grupos de profesores centrados en la reflexión compartida, el intercambio de recursos y la mejora pedagógica.
- PLC habilitadas por IA: plataformas (por ejemplo, Disco, Playlab.ai, Knowt Agenda Generator) que aprovechan la IA para agilizar la colaboración, resumir debates y generar agendas.

6.7 Conclusión y conclusiones

- **Conocimiento pedagógico del contenido de la IA (AI-PCK):** Una competencia propuesta para los profesores que implica el uso de la IA en materia específica, ética y pedagógica.
- **Riesgo de dependencia cognitiva:** Preocupación por que los profesores puedan depender excesivamente de las herramientas de IA, lo que debilitaría su criterio profesional independiente y su creatividad.
- **Capacidad de actuación de los profesores:** capacidad de los profesores para tomar decisiones informadas y profesionales; fundamental para garantizar que la IA complemente la autonomía de los profesores en lugar de sustituirla.

Capítulo 7: La IA y la organización y gestión escolar

7.1 Los problemas: liderazgo escolar y organización escolar en el Sur Global

- **Gramática de la escolarización:** los patrones organizativos persistentes de la educación masiva (horarios rígidos, clases por edades, compartimentación de materias) que limitan la personalización, la colaboración entre profesores y la innovación.
- **Eficacia escolar (a nivel escolar):** el grado en que una escuela alcanza los objetivos educativos dados su contexto y sus recursos; vinculada al liderazgo educativo, el clima escolar y el seguimiento del progreso.
- **Liderazgo educativo (enfoque en las funciones):** Liderazgo centrado en mejorar la enseñanza y el aprendizaje (apoyar el desarrollo del profesorado, involucrar a las familias, orientar la mejora escolar), a menudo obstaculizado por la sobrecarga administrativa.

7.2 ¿Cómo puede la IA apoyar un liderazgo escolar más eficaz, empoderado, empoderador y conectado en red?

- **Liderazgo escolar en red:** utilizar plataformas respaldadas por IA para conectar escuelas, poner de manifiesto retos similares y permitir la resolución colaborativa de problemas entre centros.
- **Paneles de control de liderazgo adaptativo:** herramientas de IA que sintetizan datos sobre asistencia, aprendizaje y comportamiento en información útil y en tiempo real para los responsables escolares.

- **Ciclos de retroalimentación participativos:** chatbots, encuestas automatizadas y análisis de opiniones que recopilan y resumen las perspectivas de profesores, estudiantes y padres para informar la toma de decisiones compartida.
- **Alfabetización en datos para líderes:** la capacidad de interpretar los datos de forma ética y precisa para orientar las decisiones centradas en la equidad; reforzada por la IA, pero dependiente de la formación y el contexto.

7.3 ¿Qué está haciendo ya la IA para mejorar el liderazgo escolar? Casos de uso actuales e investigación

- **Sistemas de alerta temprana (riesgo de abandono escolar):** modelos de aprendizaje automático que señalan a los estudiantes en situación de riesgo combinando indicadores de asistencia, rendimiento y contexto para promover intervenciones oportunas.
- **Análisis vinculados al EMIS:** integraciones que conectan los paneles de control de IA con los sistemas nacionales de información sobre la gestión de la educación para pasar de la presentación de informes reactivos a la mejora proactiva a nivel del sistema.
- **Optimización de recursos:** la IA adapta a los profesores, los estudiantes y los materiales a las necesidades (por ejemplo, la asignación de profesores, la matriculación equilibrada, la previsión de adquisiciones) para reducir la desigualdad y la ineficiencia.
- **Ciclo de mejora basada en datos (con IA):** proceso de investigación colaborativa de ocho pasos mejorado por paneles de control de IA para acelerar el uso de pruebas y la mejora de la enseñanza.
- **Transformación del liderazgo:** reasignación del tiempo de los líderes del papeleo a la pedagogía, ya que la IA agiliza las operaciones y refuerza la comunicación con el personal y las familias.

7.5 Cuestiones y preocupaciones éticas

- **Dinámicas de poder y agencia local:** Riesgo de que la IA controlada de forma centralizada aumente la supervisión vertical, lo que limita el criterio profesional y la adaptación a nivel escolar.
- **Coste y accesibilidad:** los costes continuos de infraestructura, mantenimiento y formación pueden excluir a las escuelas con pocos recursos, a menos que las soluciones se diseñen teniendo en cuenta la asequibilidad y la capacidad local.
- **Inclusividad y participación:** garantizar que la IA potencie, en lugar de desplazar, las relaciones humanas y la gobernanza democrática de las escuelas mediante la inclusión intencionada de diversas partes interesadas.

Capítulo 8: La IA y la gobernanza educativa

8.1 Introducción

- **Gobernanza educativa:** Las estructuras, normas y procesos dentro de los sistemas educativos a través de los cuales se toman decisiones, se establecen prioridades, se asignan recursos y se implementan, supervisan y evalúan programas.
- **Gobernanza de la IA en la educación (frente a la IA en la gobernanza):** Distinción entre (a) la regulación del uso de la IA en la educación (marcos éticos, transparencia, prevención de sesgos) y (b) el uso de la IA para mejorar la forma en que se gobiernan los propios sistemas educativos.
- **Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la IA (2021):** Marco internacional que establece principios como la transparencia, la rendición de cuentas, la inclusividad y la supervisión humana para el uso de la IA en la educación.

8.2 El problema: gobernar un sistema complejo

8.2.1 Responsabilidad

- **Responsabilidad (en la gobernanza educativa):** El proceso de aceptar la responsabilidad por las consecuencias de las decisiones y acciones, especialmente en lo que respecta al aprendizaje de los estudiantes, la asignación de recursos y el rendimiento de los docentes.
- **Formas de responsabilidad (Yan, 2019):**

  1. Elección y competencia, por ejemplo, vales.
  2. Autonomía y participación, por ejemplo, descentralización, gestión escolar.
  3. Amenaza, por ejemplo, sanciones vinculadas a inspecciones o resultados de exámenes.

- **Cumplimiento frente a mejora Rendición de cuentas:** la distinción entre la rendición de cuentas utilizada para hacer cumplir las normas y la rendición de cuentas utilizada para impulsar el aprendizaje y la mejora del sistema.

8.2.2 Capacidad

- **Capacidad (gobernanza):** los recursos, competencias y capacidades necesarios para que los actores de todos los niveles (individual, organizativo, sistémico) desempeñen eficazmente las funciones de gobernanza.
- **Dimensiones de la capacidad política (Wu et al., 2015):** Competencias analíticas, operativas y políticas necesarias para una gobernanza eficaz.

8.2.3 Uso de datos e información

- **Brecha entre la política y la práctica:** la desconexión entre las intenciones de las políticas y su aplicación en el mundo real (por ejemplo, durante la COVID-19, el 90 % de los países del África subsahariana adoptaron políticas de educación a distancia, pero menos del 30 % de los hogares las recibieron).
- **Sistemas de datos centrados en el usuario:** plataformas de datos integradas, en tiempo real, accesibles y fáciles de entender, diseñadas para mejorar la toma de decisiones y la comunicación en todos los niveles educativos.

8.2.4 Gestión y asignación de recursos

- **Asignación de recursos (gobernanza):** distribución de las finanzas, el personal y la infraestructura dentro de los sistemas educativos para maximizar los resultados del aprendizaje; a menudo es subóptima debido a ineficiencias o prioridades desalineadas.

8.3 Qué podría hacer la IA: mejorar la gobernanza de la educación

- **Procesamiento del lenguaje natural (NLP):** técnicas de IA que permiten a los responsables políticos interactuar con los sistemas de datos utilizando el lenguaje cotidiano en lugar de la programación técnica.
- **Aprendizaje automático (ML) para la gobernanza:** algoritmos que analizan grandes conjuntos de datos, pronostican tendencias y optimizan las decisiones multiobjetivo en la asignación y planificación de recursos.
- **Supervisión humana en el ciclo:** papel del juicio humano como editor/gestor de los resultados de la IA para garantizar la precisión, la equidad y la lógica antes de que se implementen las decisiones.

8.4 Lo que está haciendo la IA para mejorar la gobernanza

8.4.1 Asignación de recursos

- **Presupuestación basada en prioridades (con apoyo de IA):** enfoque de gobernanza en el que la IA analiza los datos de gastos y programas para identificar patrones y alinear los recursos con las prioridades.
- **Algoritmos de emparejamiento de IA (asignación de profesores):** herramientas utilizadas para mejorar la distribución equitativa de los profesores mediante el emparejamiento de las cualificaciones de los profesores, las preferencias de ubicación y las necesidades de las escuelas.

8.4.2 Planificación estratégica

- **Brújula de necesidades de competencias (Finlandia):** herramienta de previsión del mercado laboral basada en IA que alinea la educación con las demandas futuras de mano de obra.
- **Indicador del efecto escolar (São Paulo, Brasil):** medida basada en IA que compara el rendimiento esperado con el real de los estudiantes, controlando los factores socioeconómicos, para identificar el «valor añadido» de las escuelas.

8.4.3 Seguimiento y evaluación

- **Plataformas de retroalimentación ciudadana (por ejemplo, GoVocal, Engage Stirling):** sistemas mejorados con IA que recopilan, analizan y visualizan las aportaciones de la comunidad para el diseño y el seguimiento de las políticas educativas.
- **Gestión automatizada de solicitudes de servicios:** clasificación basada en el procesamiento del lenguaje natural (NLP) de las solicitudes de los ciudadanos o las partes interesadas para acelerar los tiempos de respuesta (por ejemplo, el sistema AGESIC de Uruguay).

8.5 Conclusión (conclusiones clave y ética)

8.5.1 Principales conclusiones

- **Innovación frente a transformación en la gobernanza:** La mayoría de los usos de la IA hasta ahora proporcionan mejoras incrementales en los flujos de datos y el análisis; la verdadera transformación (gobernanza distribuida, participativa y adaptativa) sigue siendo poco frecuente.

8.5.3 Cuestiones éticas

- **Sesgo y responsabilidad en la gobernanza:** El riesgo de que la IA oculte o amplifique las desigualdades, a menos que las herramientas sean transparentes, se auditen periódicamente y se combinen con marcos de equidad (por ejemplo, AIF360 de IBM).
- **Riesgo de comercialización:** tensiones entre el interés público en la gobernanza y los algoritmos patentados y los incentivos comerciales de las empresas privadas.

Referencias

Carroll, J. B. (1963). Un modelo de aprendizaje escolar. Teachers College Record, 64(8), 723-733. Martin, F.,

Zhuang, M. y Schaefer, D. (2024). Revisión sistemática de la investigación sobre inteligencia artificial en la educación primaria y secundaria (2017-2022). Computers and Education: Artificial Intelligence, 6(100195), 1-18.

UNESCO. (2022). Planes de estudios de IA para la educación primaria y secundaria: un mapeo de los planes de estudios de IA respaldados por los gobiernos. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602

UNESCO. (2023a). Currículo en modo de transformación: repensar el currículo para la transformación de la educación y los sistemas educativos. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387188.

Wu, X., Ramesh, M. y Howlett, M. (2015). Capacidad política: un marco conceptual para comprender las competencias y capacidades políticas. *Política y sociedad, 34*(3-4), 165-171. https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2015.09.001.

Yan, Y. (2019). Hacer que la rendición de cuentas funcione en la educación básica: reformas, retos y el papel del gobierno. *Diseño y práctica de políticas, 2*(1), 90-102. https://doi.org/10.1080/25741292.2019.1580131.