

Marco Conceptual



Escuelas Digitales: La IA al servicio del aprendizaje integral para todos

VERSIÓN BETA

Instituto de Inteligencia Artificial en la Educación





Datos de la publicación

Título

Escuelas Figitales

Subtítulo

La IA al servicio del aprendizaje integral para todos

Autores

Ig Ibert Bittencourt, María Alice Carraturi, Seiji Isotani, Marcela Lorenzoni Rabin, Glória Maria Almeida da Silva, Thomaz Veloso, Camila Wasserman

Edición: 1.ª

Año de publicación: 2026

Producción editorial

Coordinación editorial

Eloi Capucho Ferreira

Traducción y revisión

Carolina Alfaro de Carvalho

Diseño gráfico

Eloi Capucho Ferreira

Eduardo Tanoeiro

Kevvin Sales da Costa de Oliveira

Cómo citar este documento

RABIN, M. L.; WASSERMAN, C.; VELOSO, T.; SILVA, G. M. A.; CARRATURI, M. A.; ISOTANI, S.; BITTENCOURT, I. Escuelas Figitales: **la IA al servicio del aprendizaje integral para todos**. Maceió: IA.Edu, 2026. DOI: <https://doi.org/10.67159/iaedu.escuelas-figitales-aprendizaje-integral>

© 2026 Instituto de Inteligencia Artificial en la Educación (IA.Edu).
Todos los derechos reservados. Se permite la reproducción parcial de esta obra, siempre que se cite la fuente.



Executive Summary

Desafío: La efectividad del aprendizaje en Brasil

Según el informe El estado de la pobreza de aprendizaje mundial (Banco Mundial, 2022), mientras que en los países de altos ingresos nueve de cada diez niños alcanzan la alfabetización básica antes de los diez años, en Brasil solo tres de cada diez llegan a este nivel.

Según los resultados de SAEB 2023, solo el 56 % de los estudiantes de escuelas públicas sabe leer y escribir al finalizar el segundo grado de primaria, en comparación con el 81 % de las escuelas privadas. En secundaria, la situación es aún más preocupante: el 59 % de los graduados tiene un desempeño insuficiente en matemáticas y solo el 5 % demuestra un aprendizaje adecuado.

Oportunidad: Preparación para la adopción de la IA

Según el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA, 2025), Brasil ocupa el segundo lugar en América Latina en cuanto a preparación para la adopción de la IA, con base en los criterios de infraestructura digital, talento humano y datos; investigación, desarrollo y adopción; y gobernanza.

Según TALIS 2024, aproximadamente el 56 % de los docentes brasileños afirma utilizar IA en su trabajo, lo que sitúa al país muy por encima del promedio de la OCDE.

Visión: La IA al servicio del aprendizaje integral para todos

El "aprendizaje integral" establece el principio pedagógico de que todas las personas pueden aprender a un alto nivel cuando se les brinda tiempo, feedback y apoyo adecuados. Los sistemas educativos inteligentes pueden incorporarse a las políticas y programas para potenciar el aprendizaje integral para todos.

Estrategia: Escuelas Digitales

Una Escuela Digital es aquella que integra, de manera equilibrada, las dimensiones física, digital y social, utilizando datos y tecnologías inteligentes para apoyar el aprendizaje integral para todos.

Física

El espacio físico de la escuela. Un espacio para la enseñanza, el aprendizaje y las relaciones sociales. Un espacio para la convivencia, los vínculos sociales y emocionales, y el desarrollo corporal. Un espacio para el ejercicio de la convivencia pública.

Digital

Espacio virtual. Un espacio para la enseñanza, el aprendizaje y las relaciones sociales. Un espacio informativo que amplía, extiende y potencia el espacio físico, desde lo local hasta lo global.

Social

Un espacio para las interacciones humanas y comunitarias (locales y globales) que conecta los espacios físico y digital.

Inteligencia individual

Conocimiento y aprendizaje continuo, resolución de problemas.

Inteligencia artificial

Capacidad para procesar datos, apoyar la toma de decisiones y ampliar las interacciones.

Inteligencia colectiva

Relaciones integrales, conexión emocional, colaboración y ciudadanía.

Una Escuela Digital es una escuela que respeta la inteligencia individual, promueve la inteligencia colectiva y se beneficia de la inteligencia artificial. En este contexto, la Escuela Digital es un eje para el acceso y uso responsable de tecnologías y la IA, para la preservación de la interacción presencial y para la conexión con la comunidad.

Premisas

PEDAGOGÍA

Ciudadano-aprendiz-transformador

Pedagogía aumentada por la IA

COMPETENCIAS

Aprendizaje con IA, sobre IA y para la IA

HABILITADORES

Infraestructura adaptada al contexto

Regulación responsable de la IA

IMPLEMENTACIÓN

Enfoque sistémico y transversal

Implementación ágil

Índice

1. Introducción

6

- 1.1. Nuestro desafío: la eficacia del aprendizaje en Brasil 8
- 1.2. El potencial de la IA para promover el aprendizaje 10
- 1.3. Nuestra visión: aprendizaje integral para todos 15
- 1.4. Nuestra estrategia: hacia las Escuelas Digitales 16

2. Escuelas Digitales: Marco Teórico

20

- 2.1. La Escuela Digital: integración de las dimensiones física, digital y social 20
- 2.2. El aprendizaje en la dimensión física 21
- 2.3. El aprendizaje en la dimensión digital 22
- 2.4. El aprendizaje en la dimensión social 23

3. Premisas para la Escuela Digital

24

- 3.1. Pedagogía 26
 - 3.1.1. El estudiante como ciudadano-aprendiz-transformador 26
 - 3.1.2. Pedagogía aumentada por la IA 28
- 3.2. Competencias 29
 - 3.2.1. Aprender con IA y sobre IA 29
- 3.3. Habilitadores 32
 - 3.3.1. Infraestructura y recursos adaptados a diversos contextos 32
 - 3.3.2. Regulación responsable de la IA para el aprendizaje 36
- 3.4. Implementación 37
 - 3.4.1. Enfoque sistémico y transformación transversal 37
 - 3.4.2. Implementación ágil y adaptativa 38

4. Marco conceptual

40

5. Consideraciones finales

42

6. Referencias

44



1.

Introducción

La educación brasileña enfrenta un reto histórico: garantizar el acceso no solo a la escuela, sino a un aprendizaje efectivo y significativo para todos los estudiantes. Según el informe El estado de la pobreza de aprendizaje mundial (Banco Mundial, 2022), mientras que en los países de altos ingresos nueve de cada diez niños alcanzan la alfabetización básica antes de los diez años, en Brasil solo tres de cada diez llegan a este nivel. A pesar de los expresivos avances que se han logrado en la universalización del acceso a la educación básica, persisten brechas importantes en el dominio de las competencias esenciales descritas en la Base Nacional Común Curricular (BNCC), incluidas las habilidades digitales y las relacionadas con la informática. La BNCC, así como otras políticas públicas sobre educación tecnológica y relativa a medios, comenzaron a entender que el uso pedagógico y crítico de las nuevas tecnologías es un factor que permite una participación ciudadana plena en el siglo XXI. La demanda de educación sobre medios y computación se ve impulsada además por el impacto de la Inteligencia Artificial (IA), que ya ocupa una parte significativa de las actividades sociales, profesionales y educativas. Aunque la BNCC proyecte un desarrollo del pensamiento computacional, la cultura y el mundo digitales, estas competencias aún no están disponibles de manera equitativa para todos los estudiantes.

Contexto Mundial



Desigualdad mundial en el aprendizaje

Los niños de los países en desarrollo aprenden mucho menos que sus pares de los países desarrollados

110 millones niños

1 millones niños

Países desarrollados



Países en desarrollo



World Bank (2019) Ending Learning Poverty: What Will It Take?, 2022 Update, WB database.

En el ámbito de la educación, la Inteligencia Artificial puede ampliar la comprensión de los procesos de aprendizaje, respaldar las prácticas docentes y apoyar la gestión educativa. Sin embargo, su incorporación al sistema educativo no es neutral: cuando está orientada únicamente por la disponibilidad tecnológica, tiende a reproducir e incluso a amplificar las desigualdades existentes. Para contribuir de manera efectiva en el abordaje de estas desigualdades, debe estar orientada por objetivos educativos claros y estar comprometida con la equidad. Por esta razón, el debate sobre la IA en la educación no debe comenzar con una discusión sobre las herramientas, sino sobre el desafío educativo fundamental que buscamos resolver: **garantizar que todas las personas puedan aprender plenamente.**

El Instituto de Inteligencia Artificial en la Educación (IA.Edu) opera bajo la premisa de que la transformación digital en la educación no comienza con la tecnología, sino con las personas y los desafíos pedagógicos concretos. La IA debe ampliar la capacidad humana para aprender, apoyar la docencia y la gestión educativa, y proporcionar mejores recursos para la toma de decisiones. Su valor radica en fortalecer las prácticas pedagógicas y contribuir al

cumplimiento consistente y equitativo del derecho al aprendizaje.

Este documento presenta nuestra propuesta de un Marco Conceptual para la IA al Servicio del aprendizaje integral para todos. Sin embargo, en lugar de construir un marco conceptual definitivo, nuestro objetivo es proponer un modelo que permita movimiento, actualización y reorganización, de modo que se pueda articular con los desafíos del mundo contemporáneo y, lo más importante, aquellos que enfrentan las escuelas brasileñas. Por lo tanto, este marco conceptual permanecerá en una versión “beta” para brindar respuestas preliminares cuando sea necesario.

El Marco Conceptual incluye un marco teórico y metodológico que puede servir de base para políticas públicas, investigación aplicada y el desarrollo de soluciones educativas basadas en IA en apoyo del aprendizaje integral para todos. Presenta principios y propuestas que respaldan el uso responsable de la IA para mejorar el aprendizaje, reducir las desigualdades educativas y ampliar las oportunidades.

Este documento se organiza en cuatro secciones principales: la crisis de aprendizaje en Brasil, el papel de la IA en el aprendizaje, la visión del “Aprendizaje integral para todos” y una estrategia concreta para maximizar el impacto de la IA en las escuelas brasileñas a través del concepto de “Escuelas Figitales”.

1.1. Nuestro desafío: la eficacia del aprendizaje en Brasil

El principal desafío de la educación brasileña radica en garantizar que el aprendizaje se produzca a lo largo de toda la trayectoria escolar. En las últimas décadas, el país ha logrado avances significativos en la universalización del acceso a la educación básica, pero este logro no se ha traducido en un aprendizaje para todos. El fenómeno descrito por el Banco Mundial (2022) como **“pobreza de aprendizaje”** —cuando la mayoría de los estudiantes pasan años en la escuela sin desarrollar las habilidades fundamentales necesarias para ejercer plenamente su participación social y transformar su realidad— afecta al 70 % de los niños del Sur Global y al 80 % de los niños de América Latina .

Los datos nacionales disponibles confirman esta situación. Los resultados del Sistema de Evaluación de la Educación Básica (SAEB) de 2023 muestran que solo el 56 % de los estudiantes de escuelas públicas pueden considerarse

alfabetizados al finalizar el segundo grado de primaria, en comparación con el 81 % de los estudiantes de escuelas privadas. En el nivel secundario, la situación es aún más preocupante:

el 59 % de los graduados presenta un desempeño inadecuado en matemáticas, y solo el 5 % demuestra un aprendizaje adecuado. El informe también destaca que el aprendizaje se da en contextos profundamente desiguales. En el sistema escolar público se concentra la mayoría de los estudiantes del país y una mayor proporción de poblaciones socialmente vulnerables. Hay también claras diferencias regionales: los sistemas escolares del Norte y el Noreste reportan mayores limitaciones en la disponibilidad de recursos y servicios especializados que los de las regiones del Sur y el Sudeste de Brasil.

Este escenario se vuelve aún más problemático cuando analizamos los datos sobre el acceso a las tecnologías digitales y la conectividad para uso educativo. La encuesta sobre TIC en la Educación de 2024 revela que la conectividad no equivale a un uso educativo efectivo: aunque el 88 % de las escuelas cuenta con acceso a internet en las aulas, solo el 27 % de los estudiantes de los sistemas municipales utiliza internet para actividades escolares, en comparación con el 67 % de los sistemas escolares estatales. Además, solo el 50 % de las escuelas rurales cuenta a la vez con acceso a internet y computadoras a disposición de los estudiantes.

En este contexto desafiante, la rápida difusión de la inteligencia artificial representa tanto un riesgo como una oportunidad. Según el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA, 2025), Brasil ocupa el segundo lugar en América Latina en términos de preparación para la adopción de la IA, considerando los criterios de infraestructura digital, talento humano y datos; investigación, desarrollo y adopción; y gobernanza. Sin embargo, la encuesta sobre TIC en la Educación (2024) señaló una contradicción importante: si bien el país está a la vanguardia de la innovación en IA y el 70 % de los estudiantes de secundaria ya utilizan herramientas de IA generativa en sus tareas domiciliarias, solo un tercio de ellos ha recibido orientación de los centros educativos sobre cómo utilizar las herramientas de IA de manera crítica y responsable.

El conjunto de evidencias revela que el acceso a la institución educativa no es garantía de aprendizaje, conectividad no es garantía de uso pedagógico y la presencia de tecnología no es garantía, por sí sola, de mejores resultados

¹ Porcentaje de niños en edad de terminar la escuela primaria que no son capaces de entender un texto sencillo..

educativos. Aunque la educación brasileña ha logrado la escolarización universal, se ve afectada por profundas desigualdades, que hacen que millones de estudiantes no aprendan lo suficiente como para ejercer plenamente su participación cívica en el siglo XXI.

En este escenario, la inteligencia artificial puede convertirse en un aliado para garantizar el aprendizaje para todos. Brasil se encuentra en una posición única como uno de los países más avanzados de América Latina en cuanto a su preparación para la adopción de la IA y ya muestra un uso significativo de esta tecnología por parte de estudiantes y docentes. De esta forma, el desafío no radica tanto en la falta de capacidad tecnológica, sino en la necesidad de estrategias educativas que puedan poner esta capacidad al servicio de quienes más la necesitan.

1.2. El potencial de la IA para promover el aprendizaje

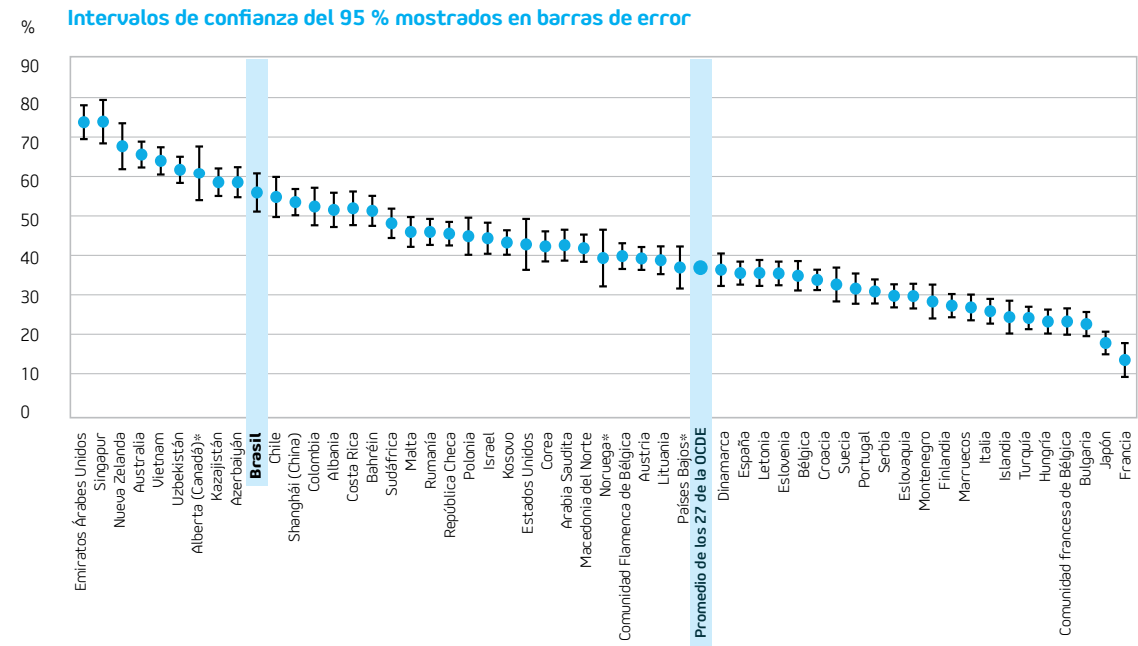
A pesar de enfrentar profundos desafíos educativos, como desigualdades en el aprendizaje, escasez de recursos y disparidades regionales significativas, **Brasil muestra señales prometedoras, con una tasa relativamente alta de adopción de la inteligencia artificial entre los docentes, según la Encuesta Internacional sobre Enseñanza y Aprendizaje de la OCDE, TALIS (OCDE, 2024). Esta tendencia puede representar una oportunidad estratégica para el país.**

Si se orienta adecuadamente mediante políticas públicas, el desarrollo profesional de docentes y principios pedagógicos sólidos, la IA puede ayudar a ampliar la capacidad del sistema educativo para apoyar a los docentes, personalizar el aprendizaje y hacer llegar la innovación pedagógica a escuelas en diversos contextos. En promedio, alrededor del 36 % de los docentes de los países de la OCDE informaron haber utilizado herramientas de IA el año anterior en actividades como planificación de clases, elaboración de materiales didácticos y organización de contenidos. Sin embargo, los datos también revelan variaciones significativas entre los países, lo que indica que

la integración de la IA en las prácticas docentes aún se encuentra en fase de consolidación y depende en gran medida del contexto educativo, las políticas públicas y la cultura de innovación pedagógica dentro de cada sistema.

En este contexto, **Brasil se destaca como un caso particularmente relevante. Según la encuesta TALIS (2024), aproximadamente el 56 % de los docentes brasileños informaron que utilizan tecnologías de IA en su trabajo, lo que sitúa al país muy por encima del promedio de la OCDE** y entre los que presentan mayor adopción de tecnología por parte de los docentes. Este resultado es significativo porque se refiere a un país que enfrenta considerables desafíos educativos, como desigualdades en el aprendizaje y limitaciones de recursos en muchos de sus centros educativos. Paradójicamente, esta alta tasa de adopción sugiere que la IA puede representar una oportunidad para Brasil: si cuenta con el respaldo de políticas educativas sistémicas, capacitación docente y estrategias pedagógicas adecuadas, esta tecnología puede ayudar a los docentes a ampliar su capacidad de enseñanza y contribuir a abordar los desafíos educativos históricos del país con una mayor equidad.

Porcentaje de docentes de secundaria que informaron haber utilizado IA el año pasado

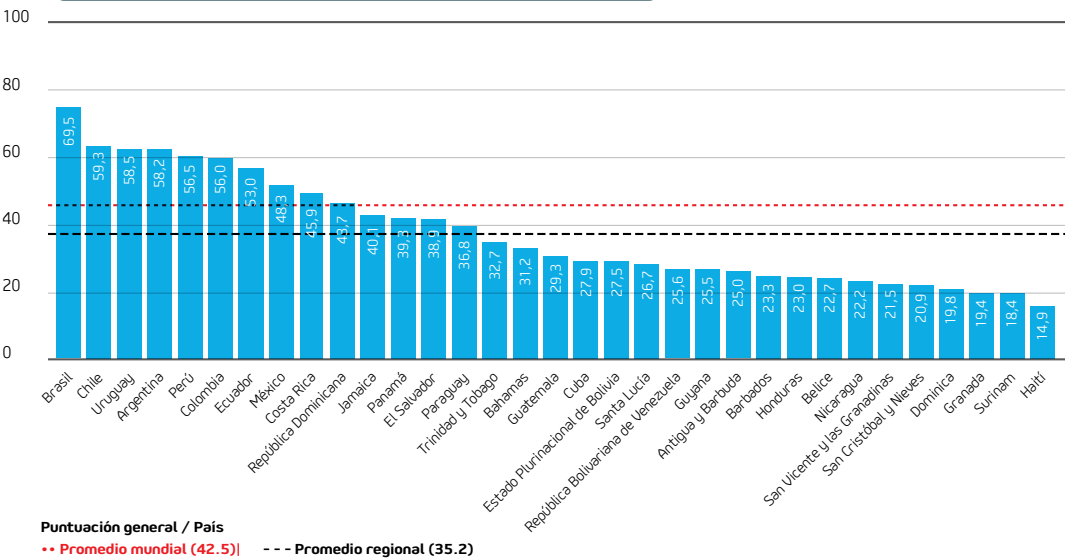


Nota.: *Las estimaciones deben interpretarse con cautela debido al mayor riesgo de sesgo por falta de respuesta.
Fuente: OECD. TALIS 2024 Database. Table 1.59

Además, el Índice de Preparación Gubernamental para la IA (Oxford Insights, 2025) destaca este potencial al mostrar que Brasil cuenta con la mayor capacidad gubernamental para adoptar e implementar la gobernanza de la IA en América Latina. El índice evalúa la preparación de los gobiernos para utilizar la IA en la resolución de desafíos públicos, como educación, salud y gestión pública, tomando en cuenta factores como gobernanza, infraestructura digital, datos y el ecosistema tecnológico. En los resultados más recientes, Brasil lidera en la región y se ubica entre los 50 países más preparados del mundo, superando a otras naciones latinoamericanas y destacándose particularmente en el ámbito de la capacidad gubernamental para implementar políticas y soluciones basadas en IA.

Este resultado sugiere que, además de la alta tasa de adopción de tecnología observada entre los docentes, el país cuenta con las condiciones institucionales necesarias para ampliar el uso de IA en el sector público. En otras palabras, Brasil no solo demuestra una apertura social y educativa hacia la tecnología, sino que cuenta además con una base de capacidad estatal e infraestructura digital que podría ayudar a convertir la IA en una herramienta estratégica para hacer frente a desafíos sociales a gran escala, especialmente en áreas clave como educación, salud y políticas de inclusión.

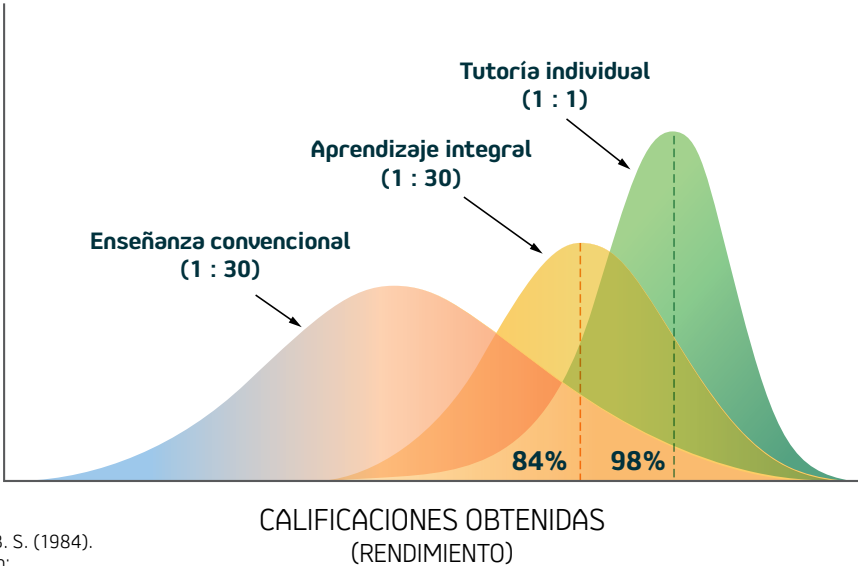
América Latina y el Caribe – Puntuación general



Puntuación general / País
• Promedio mundial (42.5) • Promedio regional (35.2)

El llamado “problema de las 2 sigmas” (Bloom, 1984) demostró que **los estudiantes que recibían tutoría individual (one-on-one tutoring) tienden a alcanzar un rendimiento aproximadamente dos desviaciones estándar superior al de aquellos que solo reciben instrucción tradicional en clase, de un docente a muchos estudiantes.** Este hallazgo reveló uno de los mayores desafíos de la educación: aunque la tutoría individual genera avances extraordinarios en el aprendizaje, es extremadamente difícil implementarla a gran escala en los sistemas educativos. Desde entonces, los investigadores han buscado enfoques pedagógicos que puedan aproximarse a esos resultados sin depender de la disponibilidad de una persona especializada para cada estudiante.

ESTUDIANTES EVALUADOS



Referencia: Bloom, B. S. (1984).
The 2 Sigma Problem:
The Search for Methods of Group
Instruction as Effective as One-to-One
Tutoring. Educational Researcher, 13(6), 4-16.

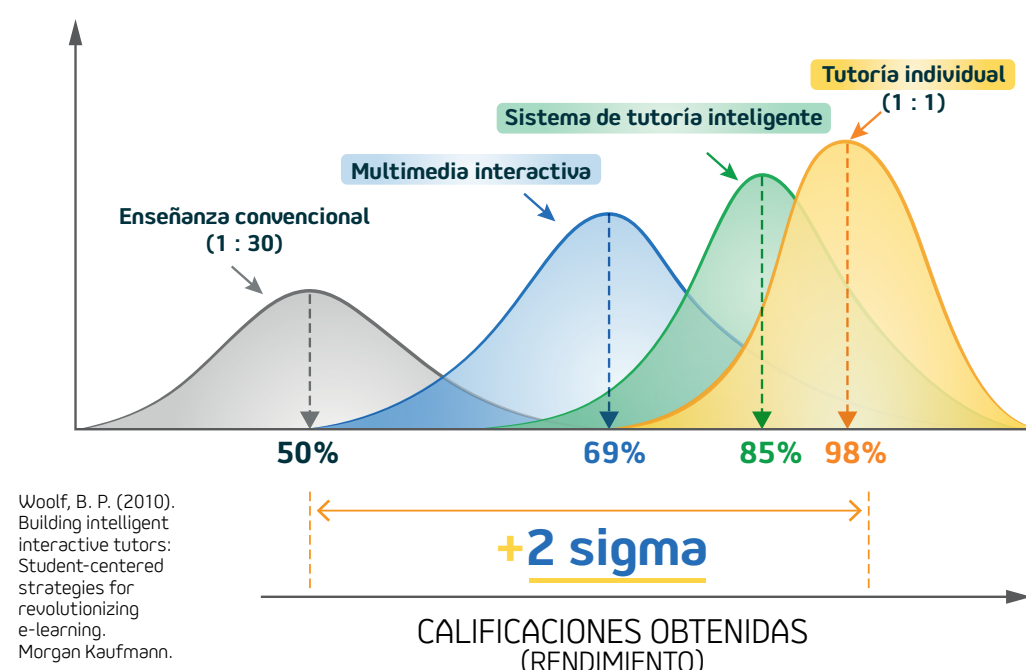
2 sigma



Entre las alternativas, dos enfoques se destacan por acercarse a ese efecto: el aprendizaje por dominio (mastery learning) y los sistemas de tutoría inteligente (intelligent tutoring systems). **La evidencia indica que los sistemas de tutoría inteligente pueden generar mejoras de aproximadamente 1,05 desviaciones estándar en el desempeño de los estudiantes, lo que se acerca significativamente a los resultados de la tutoría individual (Woolf, 2010).** Estos sistemas utilizan técnicas de inteligencia artificial, modelado de estudiantes y feedback o para ofrecer orientación personalizada, evaluación continua y actividades adaptadas al nivel de cada estudiante.



ESTUDIANTES EVALUADOS



La diferencia fundamental es que el aprendizaje por dominio (o integral) es muy dependiente del tiempo de instrucción adicional y la mediación docente, mientras que los sistemas de tutoría inteligente tienen un potencial de escalabilidad mucho mayor. Una vez desarrollados, estos sistemas pueden atender a miles o millones de estudiantes a la vez, con altos niveles de personalización y, en muchos casos, costos significativamente más bajos que las intervenciones pedagógicas que dependen de recursos humanos. Por esta razón, muchos investigadores consideran que los sistemas educativos basados en IA son una de las estrategias más prometedoras para lograr beneficios comparables a los de la tutoría individual de una manera viable para sistemas educativos a gran escala.

1.3. Nuestra visión: aprendizaje integral para todos

En este contexto, la convergencia de los sistemas de tutoría inteligente y el aprendizaje integral crea una oportunidad histórica en educación. Mientras que el aprendizaje integral promueve el principio pedagógico de que todos pueden aprender a un alto nivel cuando se les brinda tiempo, feedback y apoyo adecuados, los sistemas de tutoría inteligente aportan la infraestructura tecnológica y la capacidad de procesamiento computacional necesarias para que este principio sea viable a gran escala. Al combinar la evaluación continua, trayectorias de aprendizaje personalizadas y feedback inmediato, estas tecnologías pueden brindar apoyo a docentes y estudiantes, permitiendo que estos últimos avancen solo después de haber dominado los conceptos y las competencias esenciales. De esta forma, lo que antes era un ideal pedagógico difícil de implementar en sistemas educativos masivos puede volverse cada vez más alcanzable, acercándonos a un escenario en el que el aprendizaje integral deje de ser la excepción y se convierta en una realidad para todos.

El aprendizaje integral trasciende el dominio de las habilidades cognitivas en lectura, escritura y matemáticas, aunque estas son esenciales para el ejercicio de la participación ciudadana. Se trata de un concepto más amplio, alineado con los múltiples aspectos de una educación holística. **Fue desde la perspectiva de la persona que aprende —quien tiene vida social, participa en redes sociales, utiliza la tecnología y es crítica y consciente— que creamos el concepto del estudiante ciudadano-aprendiz-transformador. Se trata de un individuo activo, capaz de comprender su contexto, aprender a lo largo de toda la vida y transformar el mundo para que sea un lugar mejor para todos.**

Aprender de manera integral implica el dominio de competencias intelectuales, afectivas, sociales, físicas, culturales, digitales, éticas, creativas, emprendedoras y de derechos humanos.

En este sentido, el potencial de los sistemas de tutoría inteligente y de aprendizaje integral va más allá de mejorar los resultados académicos en materias individuales. Si el aprendizaje integral busca formar a los estudiantes como ciudadanos-aprendices-transformadores, en consonancia con los principios de la BNCC, entonces las tecnologías educativas basadas en IA deben funcionar como herramientas que apoyen este desarrollo integral.

Lograr el aprendizaje integral para todos y formar ciudadanos-aprendices-transformadores exige algo más que introducir nuevas tecnologías o metodologías específicas; depende, sobre todo, de la transformación del centro educativo. Es en el centro educativo, entendido en su sentido más amplio —como un espacio de interacción social y de desarrollo intelectual, social, ético y cultural—, donde se encontrarán las condiciones objetivas para promover ese desarrollo integral. Por lo tanto, cualquier propuesta relacionada con el aprendizaje integral debe reconocer que el espacio central para esta transformación es el propio centro educativo.

Ante la complejidad y la velocidad del cambio en el siglo XXI, resulta inconcebible que los centros educativos estén desconectados del mundo digital y social. Necesitamos un sistema educativo ampliado, que abarque las complejidades de la posmodernidad y sea capaz de abordar los desafíos del aprendizaje a lo largo de toda la vida. Estas dimensiones sociales y digitales, presentes en las organizaciones actuales, se basan en una estrategia que promueve el cambio y la asimilación de nuevas formas de vida, cultura y comportamiento.

A pesar de la complejidad a la que nos enfrentamos en el ámbito de la educación en el mundo contemporáneo —un mundo digital, social y físico, que exige cada vez más conocimientos y actitudes diversificadas—, proponemos una alternativa: el mundo “figital” (Meira, 2022; Meira, Pompéia, 2025; Meira, 2026).

1.4. Nuestra estrategia: hacia las Escuelas Figitales

Para actuar en un mundo múltiple, a la vez hiperconectado y analógico, que acerca y aleja, masifica e individualiza, buscamos basarnos en conceptos que respaldan la lectura, la comprensión o incluso lo extraño del mundo actual. Este es el caso del concepto de “figital”.

Según Meira (2021):

todo será “figital”: los mercados, empresas, equipos, personas [y ciudades, países, gobiernos...] están en una transición de lo físico [o analógico] a una articulación de lo físico que se ve habilitada, aumentada y extendida por lo digital, y ambos son orquestados por lo social en tiempo [casi] real (p. 5).

Según el autor, la nueva realidad del espacio figital congrega:

- **La arquitectura:** El mundo ya no es solo físico; está aumentado por la dimensión digital (la puerta de entrada a conexiones y transacciones) y orquestado por la dimensión social (que articula los comportamientos a nivel local y global).
- **Los agentes:** Las interacciones en este espacio no se limitan a las personas; también involucran a empresas, gobiernos y “cosas” (artefactos de todo tipo).
- **La consecuencia:** Este cambio no es una simple actualización tecnológica; es una transformación sistémica que afecta la creación, entrega y captura de valor y exige nuevos modelos de negocio y competencias en todas las organizaciones.

Como estrategia nacional, lo “figital” debe integrarse en las escuelas y en la educación de las nuevas generaciones. No actuar ahora conlleva el riesgo de aumentar las desigualdades educativas y limitar la capacidad del país para preparar a sus ciudadanos para un mundo cada vez más mediado por las tecnologías digitales y la inteligencia artificial.

Es fundamental reconocer que la IA no es solo una nueva herramienta, sino una parte fundamental de un nuevo espacio estratégico que involucra a las inteligencias individual, social y artificial, interconectadas y consideradas en conjunto para crear soluciones que deben satisfacer las necesidades de las personas, los grupos y las comunidades (MEIRA, 2023, p. 7).

Según el autor, la democratización, la inclusión en el mundo digital y el acceso a la IA como un avance equitativo dependen de la comprensión de esta tríada de inteligencias interconectadas.

- **Inteligencia individual:** es la inteligencia que se construye a lo largo de la vida mediante la interacción con otras personas y con el entorno físico y social. A través de nuestra relación con el mundo, asimilamos e integramos información en las estructuras cognitivas existentes, en un proceso de equilibrio dinámico y progresivo. Comprende capacidades y limitaciones, lo que refleja transformaciones graduales en las estructuras mentales. Es, por lo tanto, la capacidad de aprender, razonar, resolver problemas y adaptarse.

- **Inteligencia colectiva²:** se trata de un proceso de construcción de conocimiento en red, con la distribución del conocimiento entre los individuos (nadie lo sabe todo, pero todos saben algo). Surge de la colaboración, la interacción y el intercambio, potenciada por las tecnologías digitales. La movilización efectiva de competencias genera nuevo conocimiento de manera colaborativa.
- **Inteligencia artificial:** basada en las inteligencias individual y social, se trata de máquinas programadas para “pensar” o actuar de manera inteligente y para adaptarse a partir de información y experiencia. Puede ser diseñada y utilizada para mejorar la calidad de vida de las personas, promover la inclusión y equidad, y resolver problemas sociales y ambientales.

La IA tiene el potencial de ampliar y potenciar las inteligencias individual y colectiva. Puede facilitar el aprendizaje individual y colaborativo, conectar a estudiantes con intereses y habilidades complementarias y fomentar un entorno de aprendizaje social más rico y diverso.

Estas tres dimensiones de la inteligencia son interdependientes y deben trabajar de manera integrada para generar soluciones que satisfagan las necesidades humanas. La inteligencia individual implica conocimiento y aprendizaje continuo; la inteligencia social se refiere a la colaboración y las dinámicas colectivas; y la inteligencia artificial se refiere a la capacidad de las máquinas para procesar datos y apoyar la toma de decisiones. Las tres están integradas en la estrategia de la Escuela Digital.

La Escuela Digital es una escuela que integra, de manera equilibrada, las dimensiones física, digital y social, utilizando datos y tecnologías inteligentes al servicio del aprendizaje integral para todos. El concepto de “digital” surge del reconocimiento de que el mundo contemporáneo ya integra esta dinámica en la vida cotidiana. Estudiantes, docentes y familias navegan continuamente entre espacios físicos que pueden ampliarse con espacios digitales, y participan en interacciones sociales, físicas y virtuales. Sin embargo, pasar a ser digital es una elección pedagógica y política guiada por la convicción de que esta integración puede ayudarnos a hacer frente a las desigualdades educativas y a formar ciudadanos-aprendices-transformadores en el siglo XXI.

² LÉVY, Pierre. A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998. La pregunta es: ¿Cómo utilizaremos las nuevas tecnologías de manera significativa para aumentar la inteligencia colectiva humana? Entrevista a Fronteiras do Pensamento, 2019. Disponible en: <https://www.frenteiras.com/leia/exibir/pierre-levy-a-questao-e-comousaremos-as-novas-tecnologias-de-forma-significativa-para-aumentar-a-inteligencia-humana-coletiva>. Consultado el 8 de abril de 2026.

La estrategia de la Escuela Digital se basa en una serie de premisas que orientan su implementación: las tres inteligencias, la centralidad del estudiante, la pedagogía aumentada por la IA, el aprendizaje con IA y sobre IA, la infraestructura adaptada al contexto, la regulación responsable, el enfoque sistémico y la implementación ágil.

2.

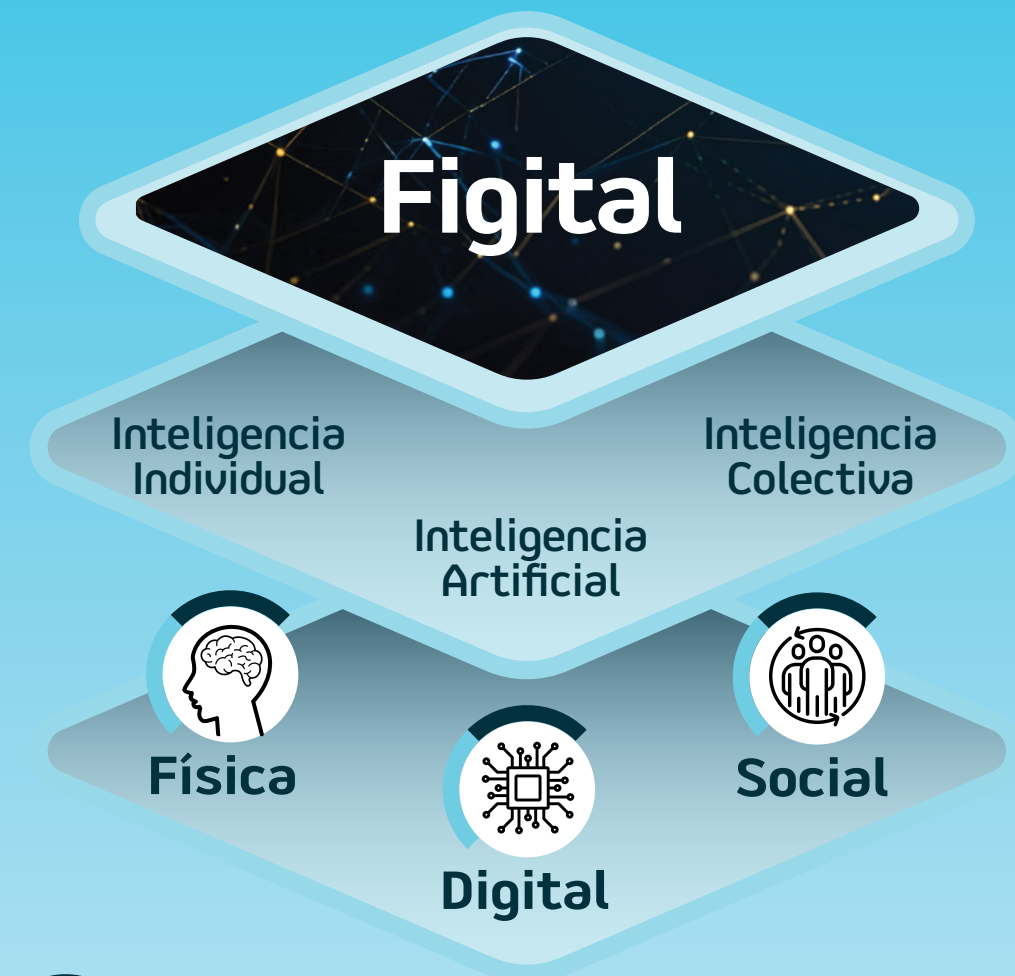
Escuelas Figitales: marco teórico

La transformación de las escuelas en Escuelas Figitales implica adoptar la innovación educativa como una política sistémica, lo que requiere alinear objetivos educativos, competencias profesionales, condiciones institucionales y procesos de implementación dentro de una única estructura de acción. Para aclarar esta integración, IA.Edu ha adaptado y actualizado el modelo “Four in Balance” —visión, competencia, recursos educativos digitales e infraestructura (Kennisset, 2011; 2015)— entendiendo la estrategia como el equilibrio entre cuatro pilares interdependientes, complementarios y esenciales que en este contexto pasan a ser: pedagogía, competencias, habilitadores e implementación. Esta sesión presenta el marco teórico de las Escuelas Figitales a partir de estas dimensiones y detalla sus principios y niveles de madurez.

2.1. La Escuela Figital: integración de las dimensiones física, digital y social

Independientemente de cualquier decisión institucional, estudiantes y docentes ya interactúan a diario con sistemas digitales inteligentes cuando utilizan motores de búsqueda, plataformas educativas o aplicaciones de IA generativa. En otras palabras, las escuelas ya forman parte de un ecosistema figital en el que las dimensiones física, digital y social se entrecruzan continuamente.

Dimensión Física	Dimensión Digital	Dimensión Social
El espacio físico de la escuela. Un espacio para la enseñanza, el aprendizaje y las relaciones sociales. Un espacio de convivencia, vínculos sociales, vínculos emocionales y desarrollo corporal. Un espacio para el ejercicio de la convivencia	Espacio virtual. Un espacio para la enseñanza, el aprendizaje y las relaciones sociales. Un espacio informativo que amplía, extiende y potencia el espacio físico de lo local a lo global.	Espacio físico y virtual. Un espacio para la enseñanza, el aprendizaje y las relaciones sociales. Un espacio para la interacción humana y comunitaria (local y global) que conecta los espacios físicos y digitales.

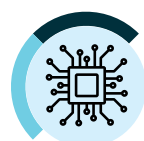


2.2. El aprendizaje en la dimensión física

La dimensión física de la escuela es un espacio de presencia compartida, socialización y ejercicio de la vida pública. Es en este espacio físico donde se forman vínculos más efectivos entre docentes y estudiantes, donde se manifiestan las expresiones corporales y emocionales y donde se crean comunidades de pertenencia. Las investigaciones sobre el aprendizaje efectivo (Bloom, 1984; Queiroga et al., 2024) reafirman que la relación pedagógica mediada por adultos de referencia es uno de los factores más consistentes en el desarrollo del aprendizaje, especialmente para los estudiantes en situaciones vulnerables. La escuela es el lugar de la acción pedagógica en la educación básica y hace posible la Escuela Figital.

Dentro de la Escuela Figital, la dimensión física debe fomentar tanto momentos de instrucción directa como espacios de colaboración, indagación, participación cívica y creación. Estos entornos deben tomar en cuenta los desafíos concretos de cada contexto: escuelas rurales y urbanas, comunidades indígenas y *quilombolas*³, que presentan territorialidades específicas que deben respetarse y valorarse en el diseño pedagógico. Dicho esto, el espacio físico de la Escuela Figital se amplía y se extiende a través de la dimensión digital.

³ En Brasil, *quilombos* son comunidades organizadas en territorios históricos, reconocidas oficialmente desde los años 1980 y fundadas en su origen por grupos de esclavos huidos y emancipados.



2.3. El aprendizaje en la dimensión digital

La dimensión digital de la Escuela Figital es el espacio aumentado y extendido de la dimensión física, donde las herramientas digitales también pueden servir como ambientes de enseñanza y aprendizaje. Estas herramientas abren un amplio abanico de posibilidades para el ámbito digital: un espacio de acompañamiento continuo, un ambiente para la creación y experimentación y un medio para interactuar de formas sin precedentes con el conocimiento, otros individuos y el mundo. En esta dimensión, la inteligencia artificial actúa simultáneamente como una herramienta de apoyo organizativo —haciendo que el proceso de aprendizaje sea observable, mensurable y eficiente, además de facilitar la gestión pedagógica y escolar— y como amplificadora de las posibilidades pedagógicas, ampliando los horizontes de lo que se puede enseñar, aprender y crear.

En lo que respecta al aumento (*augmentation*), la IA tiene el potencial de abrir caminos que hasta ahora han sido inaccesibles para la mayoría de los estudiantes. Los sistemas de tutoría inteligente adaptan las explicaciones al ritmo y nivel de cada estudiante, brindando el apoyo adecuado en el momento oportuno sin depender únicamente de la disponibilidad del docente. Las herramientas de creación con IA permiten a los estudiantes componer músicas, escribir historias, producir imágenes y desarrollar prototipos, convirtiéndose en autores en lugar de meros consumidores de contenido digital. Los ambientes de simulación y realidad aumentada convierten los fenómenos abstractos en experiencias tangibles, manipulables y contextuales. La IA generativa amplía aún más las posibilidades de interactuar con el conocimiento en múltiples formatos e idiomas, reduciendo las barreras lingüísticas y de accesibilidad que históricamente han excluido a una parte significativa de los estudiantes brasileños (OCDE, 2026).

Por fin, aprender en el mundo digital también implica aprender sobre el mundo digital. Los estudiantes no deben limitarse a dominar el uso de herramientas digitales; deben comprender cómo funcionan, la lógica y los valores que las estructuran y cómo pensarlas y utilizarlas de manera crítica, ética y creativa. Este tema se aborda en profundidad en la sección 2.2.3.



2.4. El aprendizaje en la dimensión social

La dimensión social de la Escuela Figital es el espacio que traspasa las otras dos. Es una capa de inteligencia colectiva que permite navegar entre los mundos físico y digital para aprender, relacionarse e informarse a nivel local y global. La dimensión social de la Escuela Figital reconoce que el conocimiento se construye colectivamente, ya sea a través de intercambios presenciales en el salón de clases o de interacciones mediadas por plataformas digitales.

Esta dimensión es especialmente relevante en el contexto brasileño, ya que el centro educativo suele representar el principal espacio de socialización, acceso a servicios y formación de la identidad para niños y jóvenes de entornos culturalmente más modestos. Preservar y fortalecer los lazos sociales allí es fundamental para garantizar que el aprendizaje se produzca y se mantenga a lo largo del tiempo.

La Escuela Figital no abandona el edificio físico, sino que lo habilita, aumenta y extiende a través de medios digitales. El aprendizaje no se limita a las cuatro paredes del salón de clases; se distribuye por toda la sociedad y tiene lugar en una red que permite a los estudiantes interactuar y acceder a contenidos incluso cuando no están físicamente presentes. **La Escuela Figital es una escuela que respeta la inteligencia individual, promueve la inteligencia colectiva y se beneficia de la inteligencia artificial.** En este contexto, la Escuela Figital es el eje central para el acceso y uso responsable de las tecnologías y la IA, la preservación de los encuentros presenciales y de los lazos comunitarios. Es lo suficientemente abierta como para permitir la expansión de sus límites al conectar a estudiantes, docentes y comunidades con redes más amplias de conocimiento y participación social.

3.

Premisas para la Escuela Digital

La transformación de las escuelas en Escuelas Digitales requiere estrategias de implementación efectivas y contextualizadas, abarcando elementos humanos y técnicos. Con este fin, inspirándose en el modelo “Four in Balance” (Kennisnet, 2011; 2015)⁴, IA.Edu actualiza los cuatro pilares: a través de **la pedagogía**, concretamos la visión de “aprendizaje integral para todos”; mantenemos las **competencias**, combinamos recursos educativos digitales con la infraestructura y otros **habilitadores** en el pilar de habilitadores; e introducimos el nuevo pilar de **implementación**. La estructura que se presenta a continuación se plantea tanto como un camino a seguir como un horizonte a alcanzar. Toma en cuenta las diferencias y los contextos de los centros educativos y reconoce los diversos escenarios que aquí se ilustran, esbozando qué transformaciones sistémicas son necesarias para la implementación exitosa y sostenible de las Escuelas Digitales.

La Escuela Digital es una escuela que utiliza datos y tecnologías inteligentes para integrar, de manera equilibrada, las dimensiones física, digital y social. Emplea una **pedagogía** que impulsa el aprendizaje integral para todos, lo que se refleja en el programa de estudios, su concepción del estudiante, la pedagogía aumentada y la gestión escolar, y requiere **competencias** desarrolladas con IA, sobre y para la IA para estudiantes, docentes y administradores. Además, requiere la garantía de **habilitadores** (infraestructura y regulación), que producen un impacto directo en el centro educativo, a fin de facilitar y garantizar una **implementación** adecuada, ágil y específica para cada contexto.

⁴ Ampliamente adoptado en el Marco Conceptual del Centro de Innovación en Educación Brasileña (CIEB, 2020), presente en el Programa de Innovación en Educación Conectada (PIEC, 2021), así como en la Política Nacional de Educación Digital (PNED, 2023).

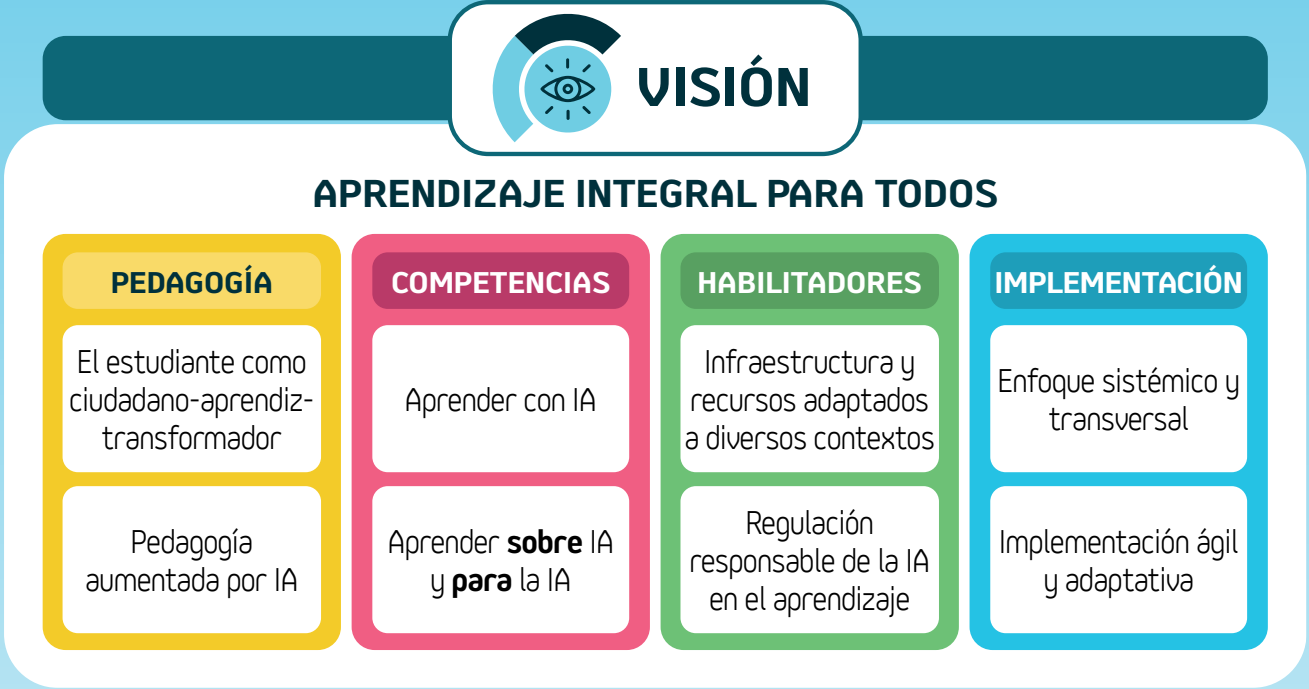


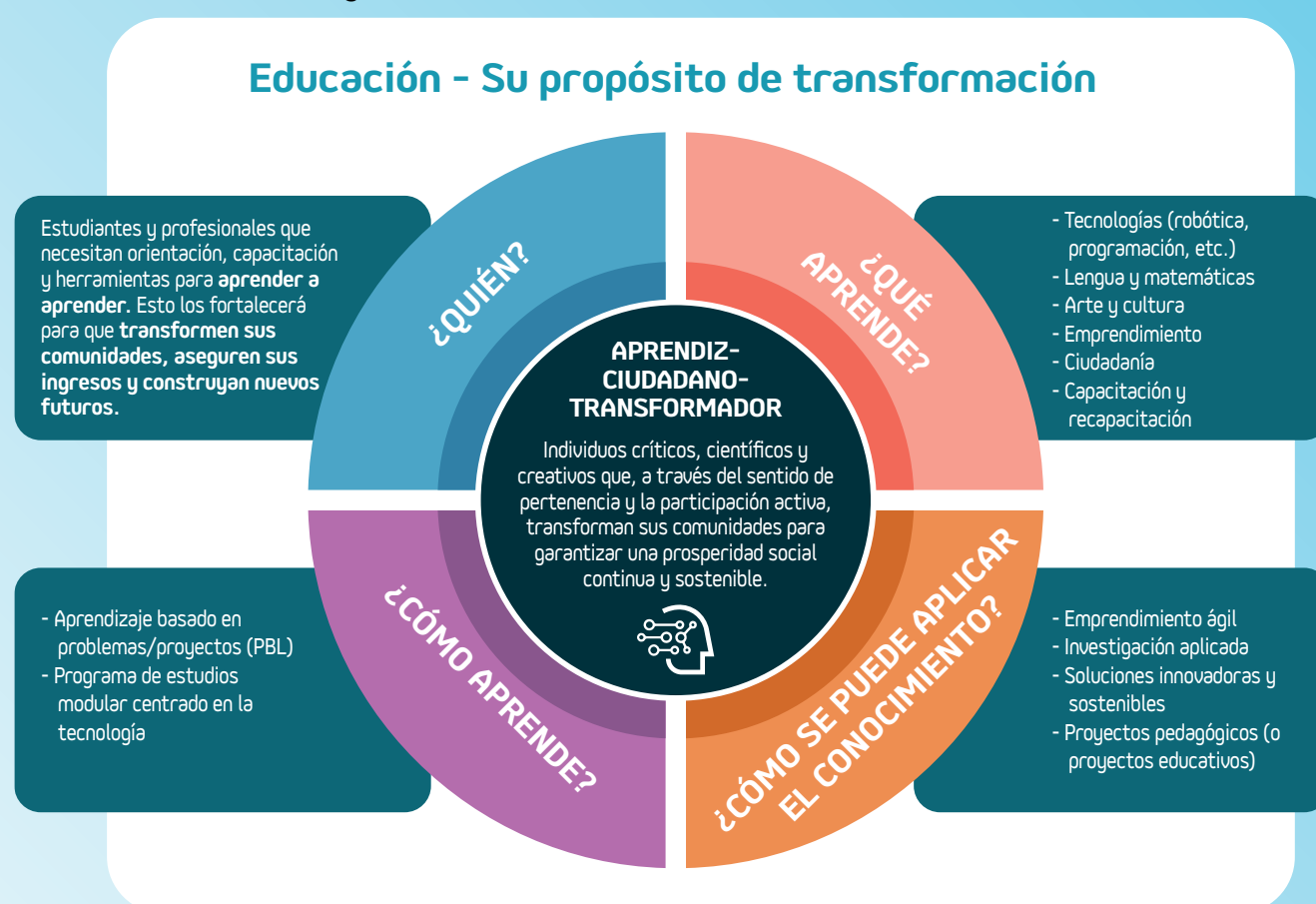
Figura 2 : Modelo “Four in Balance” para escuelas digitales. Fuente: IA.Edu (2026), adaptado de Kennisnet (2011; 2015).



3.1 Pedagogía

3.1.1. El estudiante como ciudadano-aprendiz-transformador

La visión de la IA como potenciadora del aprendizaje con equidad educativa ve a los estudiantes como ciudadanos-aprendices-transformadores: individuos críticos, científicos y creativos capaces de transformar sus comunidades a través de un sentido de pertenencia y participación activa, generando prosperidad social continua y sostenible. Estos **aprendices** operarán dentro de un nuevo espacio estratégico de acción, decisión e innovación mediante la tríada de inteligencias.



Creado por NEES/IA.Edu, aún no publicado

Las tres inteligencias —individual, social y artificial— están cada vez más presentes en los centros educativos, no de manera aislada, sino integradas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La inteligencia individual (el sujeto que aprende) está presente en el desarrollo cognitivo, la reflexión,

la resolución de problemas y conflictos, la inspiración y la creación. La inteligencia colectiva (aprender con los demás) está presente en las interacciones entre estudiantes, docentes y la comunidad, en la construcción colectiva del conocimiento, en el trabajo en grupo, los proyectos colaborativos, los debates, los círculos de conversación y el aprendizaje basado en problemas, así como en habilidades socioemocionales como la empatía, la comunicación y la cooperación. La inteligencia artificial (la tecnología como apoyo al aprendizaje) está presente en las herramientas digitales que analizan datos, generan contenido o apoyan la toma de decisiones. También puede estar en plataformas adaptativas, que ajustan el contenido al nivel de cada alumno o alumna, respetando su ritmo y nivel de conocimiento, y que pueden responder preguntas, dar explicaciones, apoyar la investigación, realizar correcciones inteligentes y ayudar en el análisis del desempeño.

De este modo, el estudiante sintetiza una experiencia híbrida, en la que ya no existe distinción entre online y offline, ya que todas nuestras experiencias, relaciones y decisiones están mediadas digitalmente. Vivimos en un mundo donde la vida digital y la vida “real” están interconectadas. La tecnología ya no es una herramienta externa y se ha convertido en parte integral de la vida humana. Como sostiene Floridi (2015), ante la conectividad ininterrumpida, el individuo debe aprender a lo largo de su vida a navegar una vida “*onlife*”.

Esta perspectiva de **ciudadanía** va más allá de la noción de un “ciudadano responsable”, que sigue las reglas establecidas y cumple con sus deberes (Westheimer y Kahne, 2004). El objetivo es formar ciudadanos orientados hacia la justicia social y capaces de analizar críticamente las estructuras sociales, políticas y económicas del lugar que ocupan en el mundo. En la era digital, este tipo de ciudadanía se amplía para abarcar el uso ético, crítico y creativo de la tecnología. Los ciudadanos digitales no solo dominan las herramientas tecnológicas, sino que comprenden y cuestionan las relaciones de poder inherentes a la tecnología y conciben nuevos futuros digitales democráticos y equitativos.

Por fin, el sujeto **transformador** introduce una dimensión marcada por el protagonismo y la acción guiada por la justicia social. Los transformadores no se conforman con participar simplemente en las estructuras existentes; analizan, debaten y actúan para cambiar los sistemas que reproducen las desigualdades, desempeñando un papel activo en la imaginación y la creación de nuevos futuros. En la enseñanza y el aprendizaje con IA, sobre IA y para la IA, esto implica formar a estudiantes que no sean consumidores pasivos de tecnología, sino cocreadores capaces de utilizar las herramientas existentes

de manera emancipadora o de descubrir nuevas prácticas y tecnologías que aborden los desafíos locales o globales.

3.1.2. Pedagogía aumentada por la IA

Dados los desafíos y las desigualdades en el acceso, así como las competencias observadas en el contexto brasileño, la integración de la IA en los sistemas educativos difícilmente seguirá un solo camino. Con base en estudios de referencia (UNESCO, 2021; BID, 2025), hemos identificado dos ejes que actualmente definen las posibilidades de uso: la automatización (*automation*) y el aumento (*augmentation*). Ambas estrategias tienen el potencial de impactar el aprendizaje de manera positiva. Comprender en qué se diferencian es esencial para el desarrollo de políticas relevantes y efectivas para los diversos entornos que existen en Brasil.

El uso de IA para la automatización se refiere a la capacidad de realizar tareas repetitivas, estructuradas o a gran escala con mayor rapidez, mayor precisión o a un costo menor que cuando los seres humanos realizan las mismas tareas. Algunos ejemplos son la generación automatizada de planes de clases, la corrección automática de tareas o redacciones, el control de asistencia o participación de los estudiantes y el análisis de grandes volúmenes de datos para apoyar la toma de decisiones pedagógicas y administrativas.

Sin embargo, la automatización no está exenta de riesgos: si se desarrolla o implementa de manera inadecuada, puede producir materiales genéricos, no considerar las minorías, reforzar prejuicios y reemplazar funciones docentes que requieren sensibilidad humana. La UNESCO (2021) advierte que automatizar actividades sin un proceso de reflexión y valoración de las prácticas actuales puede representar un riesgo de un empobrecimiento pedagógico. Para Queiroga et al. (2024), este camino requiere bases de datos sólidas, de alta calidad y representativas que permitan a los líderes educativos tomar decisiones basadas en personas y desafíos reales.

El aumento (*augmentation*) del aprendizaje mediante IA se centra en ampliar y enriquecer la capacidad humana. Esto ocurre cuando la tecnología permite a los docentes o estudiantes explorar caminos que no estarían a su alcance sin el apoyo digital, como explicaciones adaptadas a diferentes niveles de dominio, formatos diversos, recursos de accesibilidad e inclusión, profundización y capacitación de la práctica docente. La evidencia internacional (BID, 2025) demuestra que el éxito de la IA para el aprendizaje, especialmente en contextos marcados por desigualdades

históricas, como en América Latina, depende menos del acceso a dispositivos que de una pedagogía significativa y una implementación estructurada.

La automatización y el aumento no son caminos irreconciliables ni mutuamente excluyentes; ambos tienen el potencial de contribuir a la mejora del aprendizaje con equidad. Su implementación exitosa puede combinar estrategias, siempre que estén firmemente basadas en el contexto, es decir, las expectativas de las redes escolares, la distribución de la infraestructura, el nivel de capacitación docente, los desafíos de aprendizaje y las características locales.

3.2 Competencias

3.2.1. Aprender con IA y sobre IA

La integración de la IA en las escuelas brasileñas pasa por entender su papel como herramienta pedagógica, pero no debe limitarse a este aspecto. Más allá de su uso para automatizar o aumentar las experiencias de aprendizaje, es igualmente necesario que la propia IA sea objeto de estudio. Aprender sobre IA implica estudiarla como un fenómeno tecnológico, político y social, de modo que docentes y estudiantes sean capaces de analizar, comprender, cuestionar, evaluar y, en última instancia, crear mejores futuros digitales.

El ciudadano-aprendiz-transformador, que actúa en el contexto actual de opacidad de los sistemas de IA y su presencia cada vez más generalizada en la vida cotidiana, entiende la IA como un espacio que no es neutral, sino que refleja, amplifica o combate las relaciones históricas de desigualdad. El Marco de Evaluación de Alfabetización en Medios e Inteligencia Artificial (MAIL) de PISA 2029 (OCDE, 2026) hace hincapié en que, sin una comprensión crítica de cómo la IA filtra y presenta la realidad, los estudiantes quedan expuestos a manipulaciones sutiles que moldean sus percepciones, creencias y comportamientos.

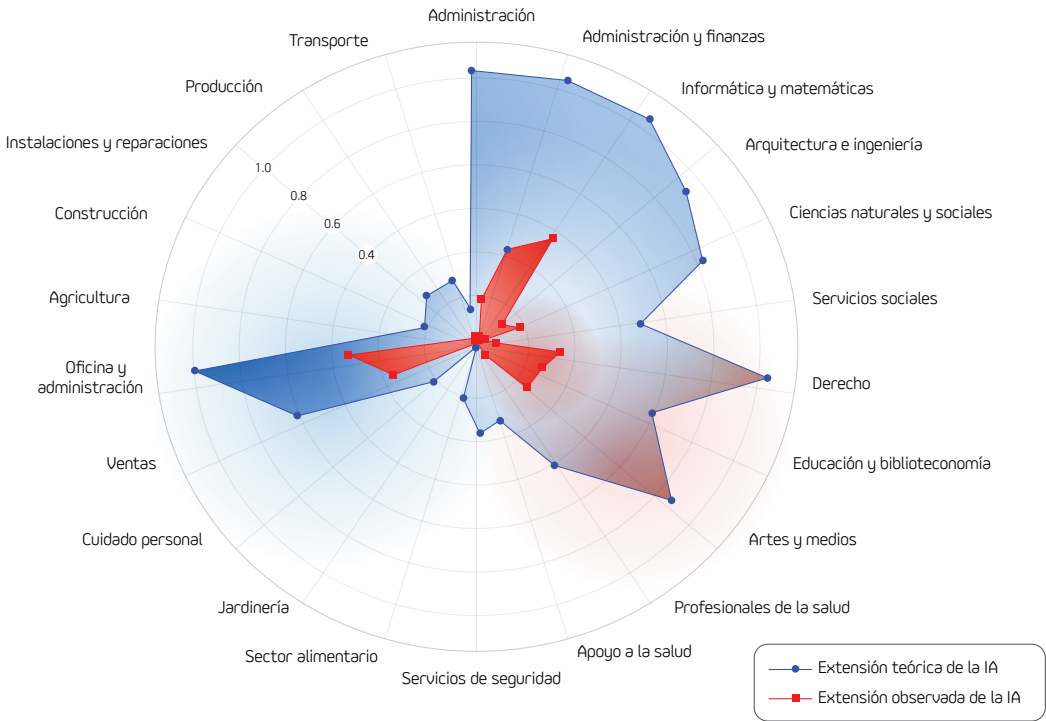
Algunos de los principales documentos a nivel nacional e internacional (AIEDU, 2025; CIEB, 2024; OCDE, 2026) coinciden en la urgencia y la necesidad de una educación que considere las dimensiones críticas y éticas de la inteligencia artificial. Para IA.Edu, esta educación se sustenta en cinco dimensiones de conocimiento con un nivel progresivo de complejidad, que están alineadas con los estándares de computación de la BNCC (Wasserman et al., 2025)

Dimensión	Descripción
Alfabetización en IA	Reconocer, comprender y debatir la presencia de la IA en la vida cotidiana y promover la comprensión de qué es la IA, dónde está presente y cómo influye en la vida de las personas.
IA y sociedad	Abordar las implicaciones éticas, sociales y culturales del uso de la IA, estimulando debates sobre privacidad, responsabilidad, justicia algorítmica y ciudadanía digital.
El papel de los datos	Comprender cómo las máquinas aprenden a partir de la información, destacando la necesidad de estructurar y analizar los datos de manera crítica para evitar sesgos y garantizar la representatividad.
Cómo piensa la IA	Comprender la lógica y los mecanismos que guían el funcionamiento de los sistemas inteligentes, tales como reglas, algoritmos y estructuras de toma de decisiones.
Crear con IA	Incentivar la experimentación y la creación de soluciones utilizando herramientas de IA, promoviendo el desarrollo de proyectos prácticos e innovadores comprometidos con valores éticos.

Figura 3: Cinco dimensiones del conocimiento sobre IA en la educación básica. Fuente: Wasserman et al. (2025)

Además, la rápida evolución de la IA tiene el potencial de transformar profundamente las relaciones laborales, redefiniendo tareas, habilidades y profesiones en prácticamente todos los sectores de la economía. Estudios recientes indican que la IA tiende a afectar particularmente a las ocupaciones que dependen intensamente del conocimiento, en las que actividades como el análisis de información, la producción de contenido, la toma de decisiones y la resolución de problemas pueden ser parcialmente apoyadas o mejoradas por sistemas inteligentes. El gráfico a continuación, basado en el estudio “Labor Market Impacts of AI: a new measure and early evidence” (Impactos de la IA en el mercado laboral) (Anthropic, 2026), ilustra esta dinámica al comparar la capacidad teórica de la IA para realizar tareas en diferentes campos profesionales con su uso actual observado. En este panorama, la educación se perfila como uno de los sectores con mayor potencial teórico de impacto, junto con otras áreas, como negocios, informática, derecho y administración.

Capacidad teórica y uso observado por categoría ocupacional



Anthropic. (2026). Labor Market Impacts of AI: A New Measure and Early Evidence. Consultado en: <https://www.anthropic.com/research/labor-market-impacts>

Gráfico 2: Capacidad teórica y exposición observada por categoría ocupacional. El gráfico muestra la proporción de tareas ocupacionales que los modelos de aprendizaje automático podrían, en teoría, realizar (área azul) y nuestra propia medida del uso observado basada en datos de uso (área roja).

Este escenario subraya la importancia de impulsar una agenda de “Educación sobre IA” que prepare a estudiantes y docentes no solo para utilizar herramientas basadas en la inteligencia artificial, sino también para comprender de manera crítica cómo funcionan, sus implicaciones sociales y su papel en el futuro del trabajo. Si la IA puede transformar profundamente las profesiones y las prácticas profesionales, la educación debe anticiparse a estos cambios, no solo reaccionar a las transformaciones en el mercado laboral. Es imprescindible capacitar a estudiantes y docentes para que actúen, se adapten y lideren en un mundo cada vez más mediado por sistemas inteligentes. La formación docente respalda y permite este tipo de aprendizaje y debe abarcar la enseñanza sobre IA, la enseñanza con IA, la comprensión crítica de la IA y el uso de la IA en el desarrollo profesional (Wasserman et al., 2026).



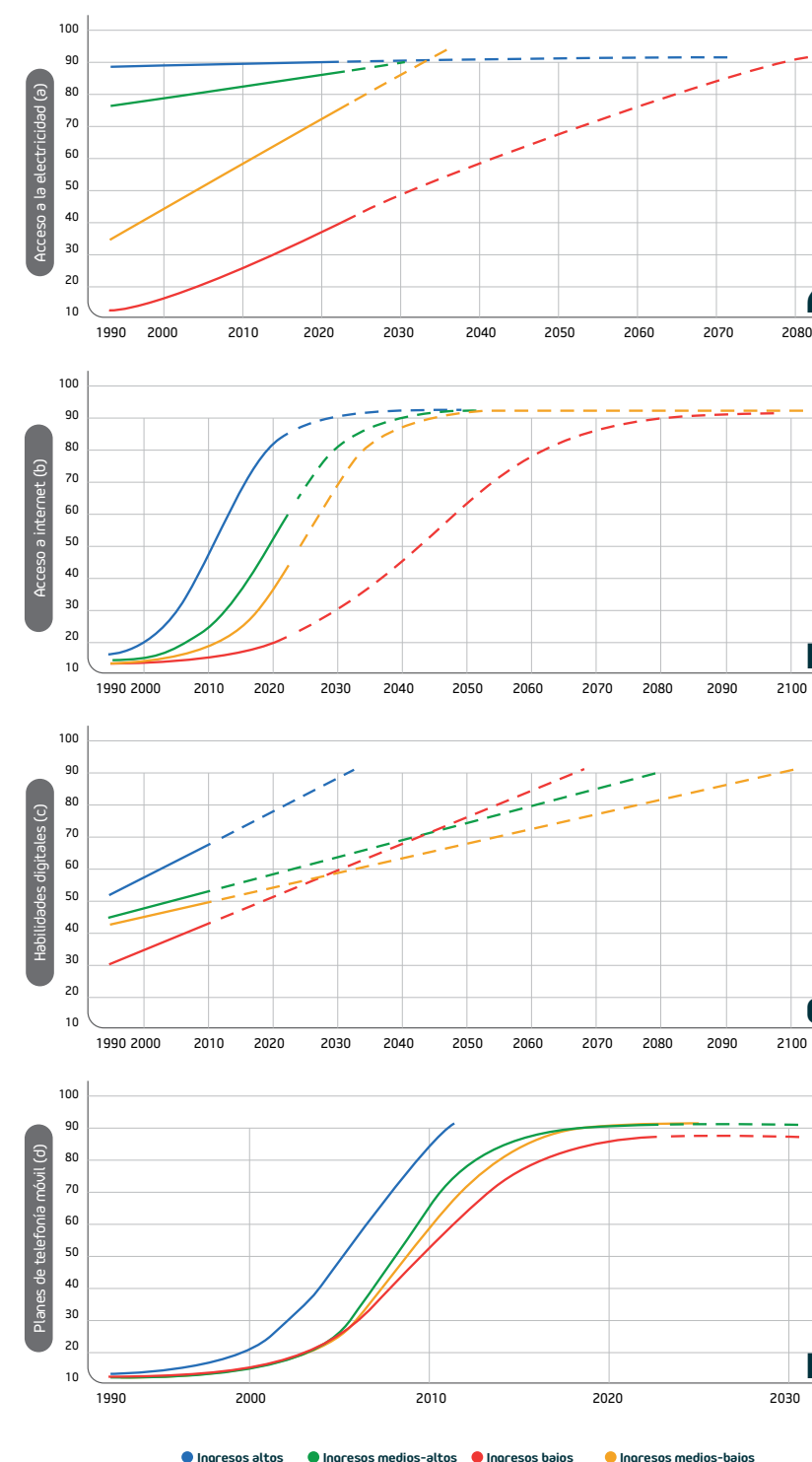
3.3 Habilitadores

3.3.1. Infraestructura y recursos adaptados a diversos contextos

La implementación de la Escuela Digital puede contar con el respaldo de una infraestructura tecnológica uniforme o avanzada, pero esto no es imprescindible. El punto de partida debe ser reconocer la realidad de cada centro educativo y cada red escolar, identificando las condiciones disponibles (conectividad, dispositivos, espacios físicos, materiales didácticos, niveles de competencia de los docentes) y planificando las vías de implementación adecuadas para cada contexto (CIEB, 2024; Wasserman et al., 2025).

Las oportunidades de automatización y aumento del aprendizaje son posibles tanto en contextos con recursos limitados como en aquellos con abundantes recursos, aunque pueden requerir adaptaciones. Los contextos con abundantes recursos permiten el uso de plataformas de aprendizaje adaptativo, sistemas de tutoría inteligente, paneles pedagógicos, simuladores y entornos interactivos que amplían las posibilidades de apoyo individualizado y profundización de competencias. Por otro lado, **los contextos con recursos escasos exigen estrategias basadas en los principios de la Inteligencia Artificial Desenchufada en la Educación (AIED-U) (Isotani et al., 2023), que promueven el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento computacional, el análisis de datos y la lógica algorítmica de manera accesible.** El concepto, desarrollado por los fundadores del Instituto IA.Edu, Seiji Isotani e Ig Ibert Bittencourt (Demerval et al., 2025), en colaboración con la Cátedra UNESCO UNITWIN de Inteligencia Artificial Desenchufada en la Educación, es una respuesta formulada a partir de las asimetrías estructurales del Sur Global, donde la heterogeneidad de la infraestructura en las redes y los territorios es la regla, no la excepción. En estos contextos, condicionar la educación sobre IA y con IA a la disponibilidad tecnológica reproduciría, en el ámbito educativo, las mismas desigualdades que busca reducir.

El gráfico a continuación ilustra las desigualdades históricas en el acceso (a la electricidad, internet, habilidades digitales y telefonía móvil) y proyecta cuánto tiempo se necesitaría para lograr el acceso universal en los distintos niveles de ingresos. Los teléfonos celulares son la excepción, lo que subraya la importancia de soluciones de IA que tengan en cuenta las realidades de la infraestructura en el Sur Global, distintas de las de los países con abundantes recursos.



Fuente: Isotani et al., (2023).

La Inteligencia Artificial Desenchufada en la Educación opera a través de actividades pedagógicas analógicas, soluciones predominantemente offline, un dispositivo compartido entre múltiples usuarios, mayor mediación docente, simulaciones y proyectos de investigación, como se ilustra en la figura a continuación. Este enfoque garantiza que la innovación educativa no se limite a redes con mayor disponibilidad o madurez tecnológica.



La tabla a continuación presenta una matriz que relaciona el nivel de recursos disponibles en las redes educativas (abundante o limitado) con distintas formas de uso de la IA en la educación: automatización y aumento. Esta distinción es importante porque muestra que la IA puede desempeñar diferentes roles dentro del sistema educativo, según la lógica de la automatización o del aumento.

	Automatización (Automation)	Aumento (Augmentation)
Recursos Abundantes	- Calificación automatizada - Análisis de trabajos escritos - Monitoreo de asistencia - Generación asistida de materiales - Enfoque en la eficiencia de la gestión educativa	- Sistemas educativos inteligentes - Plataformas adaptativas y personalizadas - Análisis predictivo del riesgo de deserción - Paneles pedagógicos para un monitoreo continuo
Recursos Limitados	- Sistemas básicos de recopilación y organización de datos - Herramientas de apoyo a la planificación docente - Uso de IA en los departamentos de educación	- Actividades de pensamiento computacional sin computadoras - Análisis de datos y lógica algorítmica a través de actividades analógicas - Proyectos de investigación

La matriz también destaca que las estrategias educativas basadas en IA deben tener en cuenta las desigualdades de infraestructura dentro de los sistemas educativos. En entornos con abundantes recursos, es posible combinar la automatización administrativa con herramientas avanzadas de aumento pedagógico. Sin embargo, en entornos con recursos limitados, donde la conectividad, los dispositivos o la infraestructura digital son limitados, es necesario adoptar enfoques adaptados a la realidad local.

Aquí es donde entra en juego el concepto de IA Desenchufada en la Educación. **En lugar de dar por sentado que la innovación educativa depende necesariamente de tecnologías digitales sofisticadas, la IA Desenchufada en la Educación propone explorar los principios de la inteligencia artificial y el pensamiento computacional a través de actividades analógicas, investigativas y basadas en datos generados por los propios estudiantes. De este modo, incluso en entornos con recursos tecnológicos limitados, es posible desarrollar habilidades relacionadas con la IA, como el análisis de datos, la lógica algorítmica y el razonamiento computacional.** Así, la IA Desenchufada en la Educación amplía el alcance del aumento pedagógico en contextos de escasos recursos, asegurando que la innovación educativa no dependa exclusivamente de una infraestructura tecnológica avanzada, sino que pueda surgir de la creatividad pedagógica y de la movilización de prácticas educativas accesibles.



3.3.2. Regulación responsable de la IA para el aprendizaje

El debate sobre la regulación de la inteligencia artificial en la educación se viene dando desde hace años en Brasil. En 2026, el Ministerio de Educación (MEC) publicó el Marco para el Desarrollo y Uso Responsable de la Inteligencia Artificial en la Educación. El documento presenta directrices éticas, pedagógicas y técnicas orientadas a la integración responsable de la IA en los sistemas educativos, reafirmando la centralidad del proyecto pedagógico, la necesidad de supervisión humana significativa en los procesos de toma de decisiones y el compromiso de promover la equidad y la inclusión educativas.

El Consejo Nacional de Educación ha venido elaborando directrices específicas para el uso de la IA en la educación básica y superior, señalando la consolidación progresiva de un marco regulatorio educativo orientado a la integración responsable de estas tecnologías. Este movimiento apunta hacia el desarrollo de políticas públicas destinadas a proteger los derechos y recomendar precauciones con respecto a la IA (Carraturi, 2025).

Una regulación responsable debe guiar la integración de la IA en apoyo a la enseñanza y la gestión educativa, al tiempo que preserva la autonomía profesional de los educadores y la intencionalidad educativa de las prácticas escolares. Otro eje clave es el compromiso con la equidad. Los sistemas basados en datos pueden reproducir o exacerbar patrones históricos de exclusión si no se evalúan y ajustan continuamente. La regulación debe establecer parámetros para que el desarrollo y la implementación de soluciones tecnológicas estén orientados a reducir las desigualdades educativas, asegurando que sus beneficios también lleguen a contextos con mayor vulnerabilidad social y condiciones de infraestructura más limitadas.

Al establecer directrices, responsabilidades y criterios de uso, la regulación ayuda a reducir la incertidumbre y respalda la adopción informada de la inteligencia artificial por parte de las redes educativas. Su eficacia, sin embargo, depende de procesos de implementación consistentes y contextualizados. En este sentido, los países del Sur Global, como Brasil, enfrentan el desafío de equilibrar demandas simultáneas: promover la innovación tecnológica a un ritmo compatible con las transformaciones globales y, a la vez, garantizar que su implementación se realice de manera responsable, basada en evidencia y sensible a las realidades históricas, sociales y culturales de los sistemas educativos.

Sin embargo, la regulación no debe frenar ni obstaculizar el avance tecnológico o la experimentación con IA en la educación y la sociedad. Se trata de una tecnología que hay que aprender, desarrollar y asimilar, ya que su presencia se volverá omnipresente en todas las dimensiones de la vida contemporánea. Brasil cuenta con condiciones únicas para liderar este desarrollo en el Sur Global, siempre y cuando la regulación no cree barreras para el desarrollo tecnológico y económico del país.

3.4 Implementación

3.4.1. Enfoque sistémico y transformación transversal

Las reformas educativas fracasan con mayor frecuencia debido a fallas en la implementación que a debilidades conceptuales. Por lo tanto, creemos que tan importante como definir lo que queremos para la educación brasileña es construir colectivamente las condiciones para que se materialice. En el contexto brasileño, esto ocurre cuando partimos de realidades concretas, abarcando la diversidad de las escuelas, su infraestructura, sus capacidades docentes, sus contextos socioeconómicos y culturales, así como sus desafíos educativos prioritarios. Así, reconocemos que la Escuela Digital no es un destino único y uniforme, sino un horizonte que cada escuela o red persigue desde la posición en la que se encuentra, con múltiples caminos posibles hacia la mejora del aprendizaje.

La transformación transversal pasa por la capacitación continua de docentes y administradores en el uso pedagógico de la IA, la alineación curricular, el desarrollo de culturas escolares que valoren el análisis de datos y la toma de decisiones basada en la evidencia, la creación de mecanismos de monitoreo y evaluación que permitan ajustes continuos y la promoción de espacios de colaboración entre profesionales de la educación dentro de los sistemas escolares y entre ellos, pero no se limita a estos aspectos. También depende de la articulación entre todas las partes interesadas —estudiantes, familias, administradores, personal de los departamentos, socios del tercer sector y el ámbito académico— para garantizar la coherencia entre el discurso y la práctica, así como con otras políticas vigentes.

Las iniciativas de IA que no se alineen con los estándares curriculares actuales, los programas de capacitación docente o las políticas de inclusión digital corren el riesgo de generar confusión, duplicación de esfuerzos y agotamiento

institucional. La implementación de la Escuela Figital es, por lo tanto, un proceso iterativo y adaptativo basado en la responsabilidad compartida.

Un elemento fundamental al considerar la implementación de cualquier estrategia educativa es la **ciencia de la implementación**. No basta con definir buenas políticas, generar evidencia sólida o desarrollar tecnologías prometedoras; es necesario comprender cómo estas soluciones pueden adoptarse, adaptarse y mantenerse de manera efectiva en los contextos reales de centros y sistemas educativos. La ciencia de la implementación ofrece métodos y principios para reducir la brecha entre lo que sabemos que resulta y lo que realmente ocurre dentro de los centros educativos, tomando en cuenta factores como las capacidades institucionales, la cultura organizacional, la capacitación docente, las condiciones locales y, lo más importante, el reconocimiento de que ningún diseño de solución es capaz de identificar elementos desconocidos que puedan surgir durante el proceso de implementación. Al incorporar esta perspectiva, las estrategias educativas pueden dejar de ser meras propuestas conceptuales y convertirse en caminos viables hacia la transformación sistémica.

3.4.2. Implementación ágil y adaptativa

La implementación ágil reconoce que el plan de implementación no debe ser definitivo ni inmutable a lo largo del tiempo. Su ventaja radica precisamente en su naturaleza incremental e iterativa, en su flexibilidad y en su capacidad para adaptarse a las realidades locales a medida que surgen nuevos aprendizajes. Por lo tanto, requiere la creación de mecanismos de escucha activa que permitan incorporar las perspectivas de docentes, administradores, estudiantes y familias a lo largo de todo el proceso.

En este sentido, la implementación de políticas educativas complejas, como las relacionadas con la Escuela Figital, exige enfoques más adaptativos y sensibles al contexto. Estrategias como la Adaptación iterativa impulsada por problemas (PDIA, por sus siglas en inglés) han cobrado importancia por promover una implementación ágil y ligera, enfocada en abordar problemas del mundo real, lo que permite desarrollar, probar y refinar soluciones de manera iterativa dentro de los propios sistemas educativos. En lugar de reformas a gran escala diseñadas de manera centralizada e implementadas de forma rígida, la PDIA prioriza ciclos cortos de experimentación, aprendizaje institucional y ajustes continuos, fortaleciendo las capacidades locales de implementación. Dentro del Marco Conceptual de las Escuelas Figitales, creemos que este camino es más prudente, ya que reconoce la complejidad de los sistemas educativos y permite que la transformación digital

de los centros educativos se produzca de manera progresiva, contextualizada y sostenible.

También es importante subrayar que la implementación de políticas de inteligencia artificial al servicio del aprendizaje integral requiere la acción coordinada de múltiples actores, cada uno con responsabilidades específicas y complementarias. Esta no es una iniciativa que pueda ser liderada por un solo sector o institución.

Los gobiernos de nivel federal, estatal y municipal desempeñan un papel central en la creación de las condiciones sistémicas necesarias para la transformación educativa. El gobierno federal es responsable de establecer marcos normativos, directrices curriculares, programas de financiamiento y mecanismos de evaluación a nivel nacional. Los departamentos estatales y municipales se encargan de traducir estas directrices en políticas específicas para cada contexto, capacitar al personal docente y técnico y monitorear los resultados dentro de los sistemas escolares bajo su responsabilidad.

Las instituciones de investigación y las universidades son responsables de generar conocimiento aplicado sobre el uso de la IA en la educación, evaluar el impacto de las intervenciones, desarrollar soluciones pedagógicas y tecnológicas innovadoras, responsables y específicas para cada contexto y capacitar a los profesionales que implementarán la estrategia en los sistemas escolares. La cooperación entre la investigación y la práctica es una condición fundamental para que la estrategia avance de manera basada en la evidencia.

El sector productivo y las empresas tecnológicas pueden contribuir al desarrollo de plataformas e infraestructura capaces de ampliar las posibilidades pedagógicas de las escuelas. Sin embargo, la participación de estos actores debe darse dentro de un marco regulatorio claro, guiado por el interés público y objetivos educativos definidos por la política nacional.

Las organizaciones de la sociedad civil, las fundaciones y los organismos internacionales pueden contribuir a fortalecer la estrategia mediante el apoyo técnico, el financiamiento de proyectos innovadores y la difusión de mejores prácticas. Estas instituciones suelen actuar como catalizadoras de la innovación educativa, promoviendo experimentos y evaluaciones independientes que complementan los esfuerzos del sector público.

Por fin, es fundamental reconocer el papel de los estudiantes y sus familias como participantes activos en el proceso de transformación educativa. La construcción de una cultura educativa alineada con la sociedad figital depende de la participación de todos los actores involucrados en el proceso educativo, incluyendo a los estudiantes como protagonistas y no simplemente como receptores de la estrategia.

4.

Marco Conceptual



5.

Consideraciones finales

Este Marco Conceptual representa la postura de IA.Edu sobre cómo la inteligencia artificial puede contribuir a la transformación de la educación brasileña, comprometida con el aprendizaje integral para todos e implementada respetando las diversas realidades del país. Este Marco Conceptual es un camino propuesto desde Brasil para Brasil.

Este documento es una primera versión de un marco conceptual vivo, que debe revisarse y enriquecerse continuamente con base en la evidencia recopilada en el terreno, el diálogo con los socios y la escucha activa de las redes educativas y las comunidades escolares. Es una invitación a construir juntos una educación pública de calidad para todos.



6.

References

AIEDU. (2025). AI Readiness Framework (Version 2.0). The AI Education Project. Disponible en: <https://www.aiedu.org/ai-readiness-framework-new>. Consultado el 9 de febrero de 2026.

BLOOM, B. S. (1984). The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. Educational Researcher, 13, 4-16, Instituto Tecnológico de Massachusetts. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X013006004>. Consultado el 9 de febrero de 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponible en: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Consultado el 9 de febrero de 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular - Computação (Complemento à BNCC). Brasília: MEC, 2022. Disponible en: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Consultado el 17 de marzo de 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Investigações Educativas Anísio Teixeira (INEP). Resultados do SAEB 2023. Brasília, DF: Inep, 2024. Disponible en: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/resultados>. Consultado el 7 de febrero de 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Referencial para desenvolvimento e uso responsáveis de inteligência artificial na educação. Brasília: MEC, 2026. Disponible en: <https://www.gov.br/mec/pt-br/referencial-de-ia-na-educacao>. Consultado el 17 de marzo de 2026.

BRASIL. Decreto n.º 11.713, de 26 de septiembre de 2023. Establece la Estrategia Nacional de Escuelas Conectadas (ENEC). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 27 de septiembre de 2023. Disponible en: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/decreto/D11713.htm. Consultado el 9 de septiembre de 2025.

BRASIL. Ley n.º 14.180, del 1 de julio de 2021. Establece la Política de Innovación en Educación Conectada (PIEC). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2 de julio de 2021. Disponible en: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/L14180.htm. Consultado el 9 de septiembre de 2025.

[2022/2021/lei/L14180.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/lei/L14533.htm). Consultado el 9 de septiembre de 2025.

BRASIL. Ley n.º 14.533, del 11 de enero de 2023. Establece la Política Nacional de Educación Digital (PNED). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 12 de enero de 2023. Disponible en: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/lei/L14533.htm. Consultado el 9 de septiembre de 2025.

CARRATURI, María Alice (Coord.). Qual impacto na Educação Básica se o PL 2338/2023 fosse aprovado hoje? Nota Técnica n.º 2. Maceió: NEES/UFAL; IA.Edu; Fundação Tellescom, 2025. Disponible en: <https://www.nees.ufal.br/app/uploads/2025/04/NT-2-Qual-impacto-na-Educacao-Basica-se-o-PL-2338-2023-fose-aprovado-hoje.pdf>. Consultado el 22 de marzo de 2026.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). Inteligência Artificial na Educação Básica: novas aplicações e tendências para o futuro. São Paulo: CIEB, 2024. Disponible en: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2024/06/Inteligencia-Artificial-na-Educacao-Basica-2024.pdf>. Consultado el 10 de marzo de 2026.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: Marco Conceitual Escola Conectada. São Paulo: CIEB, 2021. Libro electrónico. Disponible en: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2021/07/Marco-Conceitual-Escola-Conectada.pdf>

CENTRO NACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (CENIA); COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2025. Santiago: CENIA/CEPAL, 2025. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/82514-indice-latinoamericano-inteligencia-artificial-2025>. Consultado el 10 de marzo de 2026.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (Cetic.br). Pesquisa TIC Educação 2024. São Paulo: Cetic.br/NIC.br, 2025. Disponible en: <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-ouso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-ticeducacao-2024/>. Consultado el 12 de marzo de 2026.

DERMEVAL, Diego; RODRIGUES, Luiz; ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. Inteligência Artificial Desplugada na Educação. Libro electrónico en <https://aiedu.nees.ufal.br/wp-content/uploads/2025/08/NT3-Inteligencia-Artificial-Desplugada-na-Educacao.pdf>. ISBN 978-65-01-59099-8

FLORIDI, Luciano. The Onlife Manifesto: Being Human in a Hyperconnected Era. Cham: Springer, 2015. Disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-04093-6>. Consultado el 18 de febrero de 2026.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID). Generative AI in Education: A Framework for Leveraging Digital Tools in Latin American Classrooms (IDB Technical

Note No. IDB-TN-3199). Banco Interamericano de Desarrollo, 2025. Disponible en <http://www.iadb.org>. Consultado el 5 de marzo de 2026.

ISOTANI, S., et al. (2023). AIED Unplugged: Leapfrogging the Digital Divide to Reach the Underserved. In Artificial Intelligence in Education. Springer. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-36336-8_118

Kennisnet (2011). Four in Balance Monitor 2011: ICT in Dutch Primary, Secondary and Vocational Education. Zoetermeer: Kennisnet. Disponible en: <https://www.kennisnet.nl/app/uploads/Kennisnet-Four-in-balance-2023.pdf>

MEIRA, Silvio. Futuros digitais e as rupturas na educação. Dia a dia, bit a bit, 10 de febrero de 2022. Disponible en: silvio.meira.com. Consultado el 7 de marzo de 2026.

MEIRA, Silvio. Direções, desafios e dimensões para uma estratégia de Brasil. E-book, 2021. TDS Company. Disponible en: <https://biblioteca.tds.company/ebook-brasilfigital>. Consultado el 10 de marzo de 2026.

MEIRA, Silvio. Nem real, nem virtual. O mundo é digital. In Dia a dia, bit a bit. Disponible en: <https://silvio.meira.com/nem-real-nem-virtual-o-mundo-e-digital/>. Consultado el 22 de febrero de 2026.

MEIRA, Silvio; NEVES, André. Transformação [digital] estratégica. s. f. Disponible en: <https://andremneves.notion.site/transforma-o-digital-estrategica-5b86f86b9b6d4c0e88ed0ba0adac786e> Consultado el 19 de marzo de 2026.

MEIRA, Silvio; NEVES, André. A escola digital. 2020. Disponible en: <https://andremneves.notion.site/a-escola-digital-2bc3593a61e047c58dcd7c3b8f356d18>. Consultado el 16 de marzo de 2026.

MEIRA, Silvio; NEVES, André. O mundo digital. s. f. Disponible en: <https://andremneves.notion.site/o-mundo-digital-cd89bac3fbfc4901990e06d210fb45d7>. Consultado el 19 de marzo de 2026.

MEIRA, Silvio; MEIRA, Luciano. Inteligência Artificial na Educação: ruptura paradigmática em um sistema em crise crônica. 2025a. TDS Company. Libro electrónico. Disponible en: <https://www.tds.company/publicacoes>. Consultado el 13 de marzo de 2026.

MEIRA, Silvio; MEIRA, Luciano. Anotações para inteligência artificial na educação. 2025b. TDS Company. Libro electrónico. Disponible en: <https://www.tds.company/publicacoes>. Consultado el 13 de marzo de 2026.

MEIRA, Silvio y otros. Inteligências individual, social e artificial [Um novo espaço estratégico para criar, colaborar e agir], 2023. Libro electrónico. Disponible en: <https://www.tds.company/publicacoes>. Consultado el 20 de marzo de 2026.

TDS.COMPANY. Educação Digital Inteligente: plataformas, inteligência artificial e rupturas na transformação educacional. 2024. Libro electrónico. Disponible en:

<https://www.tds.company/publicacoes>. Consultado el 20 de marzo de 2026.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). (2025). TIC Educação 2024: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. Comitê Gestor da Internet no Brasil. Disponible en: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/pt-br/20251217165522/tic_educacao_2024_livro_completo.pdf

OCDE. (2026). Navigating an Evolving Digital World: First draft of the PISA 2029 Media and Artificial Intelligence Literacy (MAIL) Assessment Framework. OECD Publishing.

Oxford Insights. (2026). Government AI Readiness Index 2025. Oxford Insights. Disponible en: https://oxfordinsights.com/wp-content/uploads/2026/01/2025-Government-AIReadiness-Index-Report_01_26.pdf

Queiroga, E. M., Siqueira, E. S., Portela, C. dos S., Cordeiro, T. D., Bittencourt, I. I., Isotani, S., Mello, R. F., Muñoz, R. y Cechinel, C. (2024). Data-driven Strategies for Achieving School Equity. IEEE Access, 12, 101646–101659. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10583877/>

UK AID CONNECT. Guidance Note: Developing a Theory of Change. Londres: UK Aid Connect, 2020. Disponible en: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5964b5dd40f0b60a4000015b/UK-Aid-Connect-Theory-of-Change-Guidance.pdf>

UNESCO (2021). AI and Education: Guidance for Policy-makers. UNESCO. Disponible en: <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>

VOGEL, I. Review of the Use of 'Theory of Change' in International Development. Londres: DFID, 2012.

WASSERMAN, Camila; TAMBOR, Jéssica; PRIMO, Tiago Thompsen; CARRATURI, Maria Alice; ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. Recomendações para Formação Docente em Inteligência Artificial (IA) na Educação Básica. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo; Instituto IA.Edu, 2026. Disponible en: <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/notas-tecnicas/bncc-computacao-inteligencia-artificial/>

WASSERMAN, C.; TAMBOR, J.; PRIMO, T. T.; CARRATURI, M. A.; ISOTANI, S.; BITTENCOURT, I. I. Educar na era da inteligência artificial: Caminhos para a BNCC Computação. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo; Instituto IA.Edu, 2025. Disponible en: <https://rebrand.ly/NT-bncc-computacao>. Consultado el 1 de marzo de 2026.

WOOLF, B. P. (2010). Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-learning. Morgan Kaufmann.

BANCO MUNDIAL et al. The State of Global Learning Poverty: 2022 Update. Washington, DC: Banco Mundial, 2022.



Instituto de
Inteligencia Artificial
en la Educación

Colaboradores:





Avenida Alvaro Otacilio, 3.731
Jatiuca, Maceió (AL) - 57036-850 - Brasil
contato.iaedu@org.br

iaedu.org.br