

NTIC, IA Y EDUCACIÓN TRANSFORMADORA EN BUENAVENTURA



William Castillo López
José Walter Caicedo Arboleda
Sammy Mauricio Caicedo Hurtado



Título:

NTIC, IA y Educación Transformadora en Buenaventura

Autores:

William Castillo López

José Walter Caicedo Arboleda

Sammy Mauricio Caicedo Hurtado

Editorial: Libros para Pensar

Edición académica, diagramación y portada: Leonardo

Valencia Echeverry

© William Castillo López; José Walter Caicedo Arboleda; Sammy Mauricio Caicedo Hurtado

© Libros para Pensar

Primera Edición 2025

ISBN: 978-628-01-8592-7

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia u otro método, sin el permiso previo y por escrito del autor.

Hecho en Colombia

Printed in Colombia

Queda hecho el Depósito Legal

**Buenaventura,
Valle del Cauca –
Colombia**

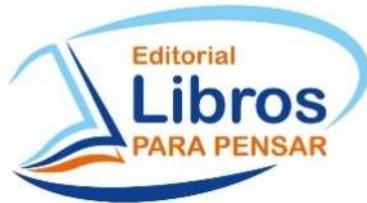


Tabla de contenido

PRÓLOGO	7
Agradecimiento	9
Reseña institucional.....	13
Introducción.....	15
Capítulo 1: Educar en la era digital.....	19
Educar con tecnologías.....	21
IA: promesa y advertencia.....	22
Del dato al sentido.....	24
Educar con conciencia.....	24
Capítulo 2: Buenaventura digital: contexto, escuela y juventud.....	27
Situación actual de las NTIC en Buenaventura	32
Capítulo 3: ¿Qué son las NTIC y por qué importan en la escuela?.....	35
Capítulo 4: Metodología de la investigación..	41
Enfoque metodológico	41
Población y muestra	42
Variables e instrumentos	43
Procesamiento y análisis de datos	44
Consideraciones éticas	45
Capítulo 5:	47
Lo que revelan los datos.....	47

Gimnasio Buenaventura	47
Colegio San Vicente.....	48
Colegio Atanasio Girardot	50
Hallazgos comunes y contrastes.....	52
Capítulo 6:	55
Más allá de los números: reflexiones educativas	55
Capítulo 7: Inteligencia Artificial en la Educación: 2025–2030	61
Panorama global del uso de IA en la educación	64
Oportunidades de la IA para el aprendizaje y la enseñanza	67
Inclusión y atención a necesidades especiales	69
Desafíos y consideraciones éticas en la implementación de IA educativa	72
Perspectivas y proyecciones hacia 2025–2030	79
Conclusiones y proyecciones	89
Bibliografía.....	93
Sobre los autores	97

PRÓLOGO

Vivimos tiempos de transformación acelerada. Las aulas ya no son espacios aislados del mundo exterior, sino escenarios donde convergen saberes, emociones, culturas y tecnologías. El aprendizaje ya no sucede únicamente entre cuadernos y pizarras, sino también entre pantallas, redes y aplicaciones.

En medio de este cambio profundo, los docentes, estudiantes y familias se preguntan: ¿cómo educar en un mundo digital sin perder el sentido humano de la enseñanza?

Este libro surge de esa inquietud, desde un lugar muchas veces invisibilizado en las discusiones nacionales: el Pacífico colombiano. Desde Buenaventura, ciudad de contrastes intensos, de riqueza cultural y de desafíos estructurales.

Desde allí se gestó una investigación que no solo analiza datos, sino que interpela la realidad educativa desde sus raíces. No se trata solo de saber si las NTIC mejoran el rendimiento académico, sino de entender **cómo, cuándo y para quiénes** lo hacen.

Los autores, en tanto educadores y aprendices, escriben estas páginas con la convicción de que la tecnología puede ser aliada de la justicia social, siempre que se use con propósito, sentido pedagógico y sensibilidad hacia el contexto.

El aula no debe competir con la tecnología, sino transformarse junto a ella; el docente no debe temer a las pantallas, sino aprender a dialogar con ellas; y los estudiantes no deben ser simples consumidores digitales, sino protagonistas de su propio aprendizaje.

Este libro está dirigido a quienes creen que la escuela aún puede ser un lugar de esperanza, incluso en medio de la brecha digital. A quienes sueñan con una educación que forme no solo para aprobar exámenes, sino para comprender el mundo, para transformarlo y para habitarlo con dignidad.

A todos ellos, a los que leen por curiosidad, por formación o por convicción, los invitamos a recorrer estas páginas no como un manual, sino como una conversación honesta sobre lo que aprendimos en el camino, y sobre lo mucho que aún nos queda por construir.

Leonardo Valencia Echeverry¹
Colombia, 2025

¹ Antropólogo de la Universidad del Caldas, con especialización en Administración de la Informática educativa de la UDES y con maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación de la Universidad del Cartagena.

Agradecimiento

Este libro no sería posible sin el apoyo, la colaboración y la generosidad de muchas personas e instituciones que, desde distintos espacios, aportaron su tiempo, sus conocimientos y su confianza a lo largo del camino.

En primer lugar, el más profundo agradecimiento a la Universidad del Pacífico, por brindarnos no solo el respaldo institucional, sino también un entorno fértil para el pensamiento crítico, el compromiso social y la investigación pedagógica.

Agradecemos especialmente a los estudiantes, cuyo entusiasmo, preguntas y experiencias inspiraron cada página de este trabajo. Ustedes representan la esperanza de una generación que, a pesar de las dificultades, continúa aprendiendo y soñando con un mejor futuro.

Gracias también a los compañeros docentes del programa de Ingeniería de Sistemas, por su apoyo, sus diálogos generosos y su vocación por la formación transformadora. A los administrativos y trabajadores en general de la universidad, quienes desde sus funciones cotidianas hacen posible que la educación sea una realidad viva en este territorio, nuestra gratitud sincera.

Extendemos un reconocimiento especial a las instituciones educativas participantes del estudio, que abrieron sus puertas con disposición y

confianza. Su compromiso con la educación en contextos desafiantes demuestra que el cambio es posible cuando se trabaja colectivamente.

Finalmente, este libro es también un homenaje a los habitantes de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia, quienes nos enseñan día a día que resistir, cuidar, aprender y construir comunidad son actos de dignidad. Su experiencia vital y su relación con el conocimiento son un legado que trasciende las páginas de cualquier texto.

A todas y todos, gracias por acompañarnos en esta travesía de pensamiento, palabra y esperanza.

**NTIC, IA Y
EDUCACIÓN
TRANSFORMADORA
EN
BUENAVENTURA**

Reseña institucional

NTIC, IA y Educación Transformadora en Buenaventura es el resultado de un proceso investigativo liderado por docentes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Pacífico, comprometidos con la transformación educativa en contextos de frontera. Esta obra nace en el corazón del litoral colombiano, en medio de las tensiones entre brecha digital, innovación pedagógica y justicia social.

El libro analiza de manera rigurosa y contextualizada el impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), así como de la inteligencia artificial (IA), en el rendimiento académico de estudiantes en Buenaventura. A través de un enfoque mixto, combina análisis estadístico, reflexión pedagógica y lectura crítica del territorio, ofreciendo hallazgos que revelan tanto las posibilidades como las desigualdades que atraviesan la experiencia educativa digital.

Más allá de las cifras, esta obra propone una educación con rostro humano, capaz de integrar tecnologías al servicio del pensamiento crítico, la inclusión y la equidad. Dirigido a docentes, investigadores, estudiantes y responsables de políticas públicas, este libro se posiciona como una herramienta clave para pensar una educación digital transformadora desde y para el Pacífico colombiano.

Introducción

La escuela, como espacio de formación, ha sido históricamente un reflejo de la sociedad que la rodea. Con cada transformación económica, cultural o tecnológica, la educación se ve interpelada a adaptarse, reinventarse y responder a los nuevos desafíos del presente.

En el siglo XXI, uno de esos desafíos es, sin lugar a dudas, la irrupción de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) en la vida cotidiana de niños, niñas y adolescentes.

Hablar de NTIC en abstracto sería, sin embargo, insuficiente. No es lo mismo pensarlas desde el centro de una ciudad con conectividad plena, que desde una comunidad donde compartir un computador o acceder a Internet es todavía un privilegio.

Este libro nace precisamente desde uno de esos márgenes: Buenaventura, puerto del Pacífico colombiano, territorio lleno de contradicciones, riquezas culturales y deudas históricas.

Aquí, en medio de las dificultades, también hay escuela. Hay estudiantes que sueñan, docentes que resisten, y comunidades que educan más allá de los muros institucionales.

Este trabajo surge de una pregunta concreta: ¿cómo incide el uso de las NTIC en el rendimiento

académico de los estudiantes en instituciones educativas del distrito de Buenaventura?

Para responderla, no bastaba con observar desde afuera. Caminamos los pasillos de los colegios, conversamos con estudiantes y docentes, analizamos encuestas, comparamos promedios, y nos dejamos afectar por las historias que nos contaron.

Aplicamos herramientas estadísticas –pruebas de hipótesis, correlaciones, análisis de varianza–, pero también escuchamos las narrativas vivas de quienes conviven con las tecnologías desde realidades muchas veces excluidas del discurso educativo oficial.

Descubrimos que la tecnología, lejos de ser neutra, actúa como un espejo que amplifica tanto las posibilidades como las desigualdades. Que el acceso a dispositivos no garantiza su uso pedagógico, y que el acompañamiento docente es tan o más importante que la infraestructura.

También constatamos que la actitud frente a la tecnología influye en el desempeño académico: no basta tenerla, hay que saber integrarla críticamente en los procesos de aprendizaje.

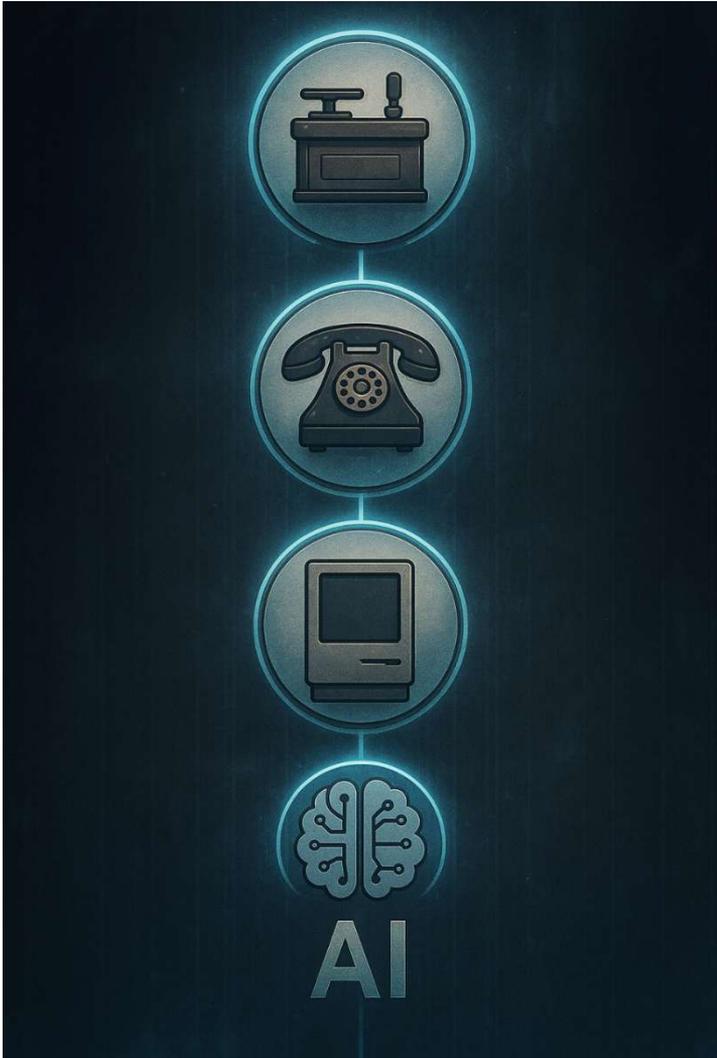
Este libro no pretende ofrecer recetas. Más bien, busca compartir hallazgos, abrir nuevas preguntas y aportar pistas para una educación más contextualizada, más conectada, y sobre todo, más humana.

A través de sus capítulos, el lector encontrará marcos teóricos, análisis cuantitativos, reflexiones pedagógicas y propuestas para transformar la práctica educativa en contextos de frontera como el Pacífico colombiano.

Incluimos además un capítulo prospectivo que mira hacia el 2030, reflexionando sobre el lugar de la inteligencia artificial en la educación y su posible impacto en regiones como la nuestra. Porque sabemos que el futuro ya está tocando las puertas del aula, y queremos abrirlas sin miedo, pero con sentido pedagógico, compromiso ético y mirada crítica.

Que esta obra sirva como insumo para docentes, investigadores, directivos, estudiantes de pedagogía y formuladores de políticas educativas que creen en la posibilidad de una educación transformadora.

Y que desde Buenaventura, este trabajo se sume a las múltiples voces que en Colombia y América Latina siguen insistiendo en que la tecnología debe ser un medio para el aprendizaje, no un sustituto del vínculo pedagógico ni una excusa para el olvido.



Capítulo 1: Educar en la era digital

La educación del siglo XXI se encuentra inevitablemente marcada por una revolución tecnológica sin precedentes. Esta transformación ha reconfigurado no solo las formas de comunicación, trabajo y entretenimiento, sino también los métodos y entornos de enseñanza-aprendizaje.

En este nuevo escenario, las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) se posicionan como herramientas pedagógicas de gran potencial, pero también como elementos que generan interrogantes fundamentales sobre el rol del docente, el acceso equitativo al conocimiento y el impacto real de estas tecnologías en el rendimiento académico de los estudiantes.

La definición de NTIC, según el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, alude al conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información en distintos formatos: voz, datos, texto, video e imágenes (Ley 1341 de 2009, art. 6).

Este amplio espectro tecnológico ha acompañado el devenir humano desde el siglo XIX, con hitos como el telégrafo en 1833 y el teléfono en 1854, hasta llegar a la revolución electrónica de los años setenta y la confluencia de la informática, la

electrónica y las telecomunicaciones en las décadas siguientes.

El surgimiento de las NTIC a inicios del siglo XXI representó una nueva etapa: la digitalización total de la comunicación y la posibilidad de interacción en tiempo real. Este escenario ha sido particularmente atractivo para la educación, ya que ha transformado el aula tradicional en un espacio de construcción colectiva de conocimiento.

Sin embargo, también ha generado profundas desigualdades, especialmente en regiones como el Pacífico colombiano, donde el acceso a dispositivos, conectividad estable y formación docente es limitado.

En este contexto, el rol del maestro se redefine. Ya no basta con ser transmisor de contenidos; ahora debe ser mediador, facilitador e incluso investigador de su propia práctica. Como se señala en la introducción del estudio, "el docente no puede mostrarse indiferente al impacto de las NTIC dentro del contexto socio-cultural en el que realice su ejercicio pedagógico".

Esta afirmación reconoce la urgencia de asumir una actitud crítica frente al uso de la tecnología, comprendiendo su potencial pero también sus límites. El modelo de educación tradicional, centrado en la exposición unidireccional del saber, pierde eficacia ante estudiantes que ya no se relacionan con el conocimiento de manera pasiva.

Hoy, los jóvenes interactúan con diversos entornos digitales, acceden a contenidos globales, producen y consumen información constantemente.

Las NTIC se convierten, entonces, en el lenguaje cotidiano de los estudiantes, y el docente debe aprender a hablar ese lenguaje para acompañar de manera significativa el proceso educativo.

Educación con tecnologías

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) han transformado radicalmente la forma en que accedemos, producimos y compartimos conocimiento. En las escuelas de hoy, ya no se aprende solamente entre cuadernos y tableros, sino también entre pantallas, plataformas y redes.

Sin embargo, esta transformación no ha sido ni equitativa ni inocua. Como lo pudimos constatar en el trabajo de campo realizado en tres instituciones educativas del distrito de Buenaventura, el uso de tecnología en contextos escolares desde el año 2017, no garantiza por sí solo mejores aprendizajes, sino que depende en gran medida de las condiciones sociales, pedagógicas y emocionales que rodean a cada comunidad.

Mientras que en algunas regiones del mundo la educación digital ha avanzado hacia modelos como el aula invertida o la tutoría personalizada, en América Latina persisten brechas profundas en

conectividad, infraestructura y formación docente (Marín-Díaz & Cabero-Almenara, 2019).

En el caso específico de Buenaventura, observamos que incluso cuando se cuenta con equipos tecnológicos, su impacto varía según el acompañamiento pedagógico, la actitud del estudiante y las condiciones del hogar.

La investigación realizada por Caro y Núñez (2018), que evidenció una mayor incidencia del uso escolar de las TIC sobre el rendimiento académico frente a su uso doméstico, se vio corroborada en nuestros hallazgos: el contexto y la mediación importan.

Es decir, una tableta o un computador pueden ser ventanas al conocimiento o simples objetos de distracción, dependiendo del proyecto educativo que los enmarque.

Más allá del acceso, lo que realmente marca la diferencia es cómo se integran estas herramientas al vínculo pedagógico. Esta ha sido, de hecho, una de las convicciones centrales de este libro: que la tecnología educativa debe estar al servicio del desarrollo humano, no al revés.

IA: promesa y advertencia

El capítulo final de esta obra explora un campo emergente que representa tanto una promesa como una advertencia: la inteligencia artificial (IA) en la educación.

Los sistemas adaptativos de tutoría, los algoritmos de análisis de aprendizaje y las plataformas de retroalimentación inmediata tienen el potencial de personalizar la experiencia educativa como nunca antes (Banco Interamericano de Desarrollo – BID, 2020).

Casos como el de Bettermarks en Uruguay o Geekie en Brasil muestran que es posible llegar a miles de estudiantes con herramientas que se adaptan al ritmo de cada uno.

Sin embargo, estos avances tecnológicos también corren el riesgo de profundizar la desigualdad si no se implementan con criterios de inclusión y justicia social. ¿Qué sucede con las instituciones que no tienen conectividad? ¿Cómo se garantiza que los datos recopilados no vulneren la privacidad de los estudiantes? ¿De qué forma se asegura que los algoritmos no reproduzcan sesgos culturales o lingüísticos?

La UNESCO (2023) ha sido enfática en señalar que la IA debe desarrollarse desde un enfoque humanista, donde el centro no sea la tecnología sino la persona.

En el trabajo de campo realizado en Buenaventura, esta advertencia cobró vida en testimonios de docentes que enfrentan plataformas que no comprenden su contexto, o de estudiantes que, aun con acceso a dispositivos, no logran mejorar su rendimiento si no tienen acompañamiento humano y emocional.

Del dato al sentido

Uno de los mayores retos de la incorporación de la IA en la educación es el papel que juega el docente. Contrario a los discursos que auguran su reemplazo, lo que hemos visto —y lo que también confirma la literatura (Selwyn, 2022; Stieglitz, 2024)— es que el maestro sigue siendo irremplazable como guía, como intérprete del contexto y como mediador de la experiencia educativa.

La IA puede corregir tareas, sugerir ejercicios o identificar patrones de riesgo, pero no puede generar vínculos afectivos, ni detectar emociones, ni inspirar vocaciones.

Lo que sí puede hacer —y ahí radica su verdadero valor— es liberar tiempo del docente de tareas repetitivas para que pueda concentrarse en lo esencial: formar, acompañar, transformar.

Pero esto no ocurre por arte de magia. Requiere formación continua, apropiación crítica y políticas públicas que reconozcan el valor de los maestros como agentes centrales del cambio educativo.

Educar con conciencia

Entre 2017 y 2025, el panorama educativo ha sido testigo de una digitalización acelerada, marcada por la pandemia, las plataformas de aprendizaje en línea y el surgimiento de herramientas de IA cada vez más sofisticadas. Sin embargo, lo que esta investigación realizada en

Buenaventura deja claro es que ningún algoritmo reemplaza al afecto, ningún software suplanta el compromiso, y ninguna red digital sustituye el rostro humano del aprendizaje.

Por eso, más allá de las cifras y correlaciones, este libro defiende una educación con rostro, con comunidad, con sentido. Una educación que no tema a la tecnología, pero que tampoco la adore sin crítica. Que integre las NTIC y la IA como medios para potenciar el pensamiento crítico, la equidad y el aprendizaje significativo, sin dejar a nadie atrás.

Porque, como señala ProFuturo (2023), “la IA enseña sobre sí misma”, pero también —y sobre todo— debe enseñarnos a ser más humanos.

Esta evidencia sugiere que el reto no es simplemente introducir tecnología en las aulas, sino hacerlo de manera consciente, contextualizada y crítica. En otras palabras, el problema no es la presencia o ausencia de TIC, sino la forma como se integran al proyecto pedagógico de cada institución educativa.

El caso del Distrito de Buenaventura es paradigmático. Como se muestra en los resultados de esta investigación, las diferencias en infraestructura tecnológica, tiempo de uso de dispositivos, y acompañamiento docente, inciden directamente en el desempeño académico.

Los datos recogidos en las instituciones educativas San Vicente, Atanasio Girardot y

Gimnasio Buenaventura, permiten constatar que, a pesar del acceso desigual a las NTIC, su uso adecuado y dirigido puede convertirse en una ventaja competitiva significativa.

En este sentido, formar docentes con competencias digitales, pero también con sensibilidad pedagógica y conocimiento del contexto, es una tarea urgente. El docente-investigador, tal como se menciona en la introducción, debe ser capaz de "adentrarse en los linderos de aquello que forma parte del universo informativo de niños y adolescentes".

Esto implica no solo habilidades técnicas, sino también capacidad para interpretar las realidades culturales, sociales y económicas de sus estudiantes.

Así, educar en la era digital no significa simplemente digitalizar contenidos o llenar las aulas de aparatos. Significa repensar la educación desde una perspectiva integral, donde la tecnología sea una aliada para el pensamiento crítico, la inclusión y la justicia educativa.

La NTIC, en ese sentido, son una oportunidad, pero también un desafío que exige compromiso, formación y voluntad política. Este libro se propone como un aporte a esa reflexión urgente y necesaria.

Capítulo 2: Buenaventura digital: contexto, escuela y juventud

Hablar de educación en el Pacífico colombiano exige primero reconocer las particularidades del territorio. Buenaventura, principal puerto marítimo de Colombia sobre el océano Pacífico, encierra en su geografía urbana y rural profundas brechas sociales, económicas y educativas.

En este contexto, el acceso y uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) no solo refleja una desigualdad estructural, sino que también plantea desafíos específicos para la escuela como espacio de formación ciudadana y académica.

La investigación que dio origen a este libro se desarrolló en tres instituciones educativas del distrito: la Institución Educativa San Vicente, el Colegio Atanasio Girardot y el Gimnasio Buenaventura. Estos espacios, a pesar de compartir una ubicación geográfica común, presentan condiciones materiales, tecnológicas y humanas muy distintas.

La tabla de caracterización tecnológica (Tabla 1) evidencia que mientras algunas instituciones contaban con salas de cómputo, video beams, tableros inteligentes y tabletas, otras apenas lograban ofrecer conectividad básica o unos pocos equipos disponibles para el uso escolar.

Tabla 1. Caracterización de la infraestructura tecnológica de las instituciones educativas participantes

Infraestructura	Gimnasio Buenaventura	San Vicente	Atanasio Girardot - SP
Sala de cómputo	1	3	1
Computadores de escritorio	29	38	75
Portátiles	—	30	75
Tabletas	—	—	188
Video beams	—	1	4
Pantalla móvil	—	1	—
Tableros inteligentes	—	—	3
Televisor LCD 45"	—	—	1
Conectividad	Sí	Sí	No

Fuente: Elaboración propia (2017).

El Gimnasio Buenaventura, por ejemplo, contaba para el 2017, con una sala de cómputo de 29 equipos, conectividad estable y un promedio significativo de dispositivos por estudiante, lo que contrastaba notablemente con el Colegio Atanasio Girardot, donde la conectividad era deficiente y la disponibilidad tecnológica era limitada.

A su vez, San Vicente, ubicado en zona urbana, mostró una heterogeneidad intermedia, con una sala de cómputo y cierto número de tabletas, pero sin

llegar a las condiciones óptimas para un uso intensivo de las NTIC.

La caracterización sociodemográfica de los estudiantes también reflejaba las condiciones de vulnerabilidad que enmarcaban el uso educativo de la tecnología.

En el Colegio Atanasio Girardot, el 70,8% de los estudiantes pertenecía al estrato 1, lo que evidenciaba un entorno de escasos recursos. En San Vicente, aunque la mayoría de los estudiantes también se ubicaban en los estratos 1 y 2, existía mayor diversidad.

Por su parte, los estudiantes del Gimnasio Buenaventura, institución privada, se concentraban en el estrato 3, lo que indicaba un entorno más favorable desde el punto de vista socioeconómico.

Este contexto tenía repercusiones directas en las condiciones de vida y estudio. Por ejemplo, en San Vicente, apenas un 15,9% de los estudiantes vivía con ambos padres, y el 26,9% lo hacía solo con la madre. Este dato, sumado a las condiciones laborales de los padres —muchos de los cuales trabajaban en ocupaciones informales o con ingresos precarios—, mostraba que los estudiantes solían pasar buena parte del día.

Esta situación, lejos de ser neutra, influía en la gestión del tiempo y en el uso que los adolescentes hacían de las tecnologías, tanto con fines académicos como recreativos.

A nivel educativo, estas diferencias estructurales se traducían en variaciones importantes en el uso del computador y otros dispositivos digitales. El tiempo promedio de uso del computador en el aula para asignaturas como matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales o lectura crítica variaba entre colegios.

Mientras que en el Gimnasio Buenaventura los estudiantes reportaban un uso promedio cercano a las 2 horas en matemáticas, en San Vicente el promedio apenas alcanzaba las 0,13 horas. Esta diferencia, aparentemente cuantitativa, se convertía en un indicador cualitativo del acceso desigual al aprendizaje mediado por tecnología.

La situación se repetía al observar el uso del computador en casa. En el Gimnasio Buenaventura, el promedio de uso para actividades escolares en casa era de 0,95 horas diarias, mientras que en San Vicente apenas llegaba a 0,55 horas.

Esta brecha se ampliaba aún más si se consideraba el tiempo invertido en actividades recreativas: los estudiantes del sector público invertían más del doble del tiempo en TV, videojuegos e Internet con fines de ocio que en actividades escolares con tecnología.

Esto confirmaba lo que otros autores ya habían señalado en contextos similares: el uso de la tecnología no garantizaba automáticamente mejores desempeños académicos, y podía incluso acentuar las desigualdades si no existía un

acompañamiento pedagógico adecuado (Marín-Díaz & Cabero-Almenara, 2019).

Es por ello que el rol de la escuela —y en particular del docente— resultaba crucial para resignificar el uso de las NTIC, transformándolas de herramientas de entretenimiento a mediadores del aprendizaje.

Las pruebas de hipótesis realizadas en la investigación arrojaron hallazgos interesantes. Por ejemplo, en el colegio San Vicente se encontró una relación estadísticamente significativa entre el tiempo de uso del computador en el colegio y el rendimiento académico en matemáticas ($p=0.008$).

También se identificaron vínculos entre la actitud hacia la tecnología con fines académicos y el rendimiento en ciencias naturales y sociales. Estos datos reforzaban la idea de que no bastaba con tener acceso a la tecnología: era necesario fomentar una actitud positiva y formativa hacia su uso.

En el caso del colegio Atanasio Girardot, los datos mostraban una población altamente homogénea en cuanto a edad, sexo y nivel socioeconómico, pero con limitaciones serias en infraestructura tecnológica. Sin embargo, el rendimiento académico promedio de los estudiantes se ubicaba ligeramente por encima del promedio observado en las otras dos instituciones.

Lo que sugería que existían otros factores — como el compromiso docente, la cultura institucional o estrategias pedagógicas— que también incidían en el aprendizaje, más allá del acceso tecnológico.

Por tanto, el panorama de Buenaventura ofrecía un ejemplo concreto y complejo de cómo se cruzaban las dimensiones tecnológicas, sociales y escolares. Las NTIC podían ser un poderoso catalizador del aprendizaje, pero también podían convertirse en un factor de exclusión si no se integraban con equidad, pertinencia y sentido pedagógico.

La escuela del Pacífico colombiano enfrentaba el reto de innovar sin excluir, de aprovechar la tecnología sin perder de vista la humanidad de sus estudiantes, y de transformar las brechas digitales en oportunidades reales para el desarrollo integral de la juventud.

Situación actual de las NTIC en Buenaventura

Los hallazgos obtenidos en la investigación desarrollada entre 2017 y 2019 encuentran resonancia en los diagnósticos más recientes sobre la situación educativa en Buenaventura.

El informe publicado por la Fundación Empresarios por la Educación (ExE) en 2024, presenta un panorama actualizado que confirma tanto los avances logrados como los retos

persistentes en materia de acceso y uso pedagógico de las NTIC en las instituciones educativas del distrito.

Según este informe, para el año 2022 el 77,6% de las sedes educativas en Buenaventura dispone de servicio de electricidad, el 57,1% cuenta con acceso a internet y el 77,3% posee computadores en funcionamiento. Estos datos reflejan una mejora respecto a años anteriores, evidenciando un esfuerzo institucional por dotar a las escuelas de los recursos necesarios para avanzar hacia una educación mediada por tecnologías.

Además, se destaca que el 76% de las instituciones educativas ya implementan un plan de gestión TIC, lo cual indica una mayor conciencia institucional sobre la importancia de integrar la tecnología al proyecto pedagógico.

No obstante, estas cifras también revelan que el acceso sigue siendo desigual, especialmente en zonas rurales o de difícil cobertura. La conectividad limitada, la falta de acompañamiento docente y la brecha en formación tecnológica continúan siendo obstáculos para lograr un uso transformador de las NTIC en la práctica educativa cotidiana.

El documento subraya que el desafío actual no es solo tecnológico, sino también pedagógico y social: se requiere que el uso de la tecnología esté alineado con procesos educativos contextualizados, pertinentes y con sentido.

Esta visión confirma que, aunque se ha avanzado en dotación e infraestructura, la clave para lograr una verdadera transformación educativa sigue estando en la calidad de la mediación pedagógica y en la capacidad de las escuelas de apropiarse críticamente de las herramientas digitales.

Por ello, las recomendaciones del informe apuntan a fortalecer la formación docente, mejorar la conectividad en todos los rincones del territorio y diseñar políticas públicas con enfoque territorial que garanticen el derecho a una educación digital inclusiva, equitativa y de calidad para todos los estudiantes de Buenaventura.

Capítulo 3: ¿Qué son las NTIC y por qué importan en la escuela?

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) han transformado radicalmente la manera en que las personas acceden, producen, distribuyen y procesan el conocimiento.

Su irrupción en la vida cotidiana ha sido tan profunda que hoy resulta difícil imaginar entornos educativos desconectados de los dispositivos digitales, las redes sociales o las plataformas virtuales. Pero, ¿qué son exactamente las NTIC y por qué su incorporación en el ámbito escolar merece una reflexión crítica y profunda?

Según la Ley 1341 de 2009, las NTIC comprenden “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información” (art. 6).

Esta definición abarca desde los equipos tradicionales como los computadores y proyectores, hasta tecnologías más recientes como los teléfonos inteligentes, plataformas de aula virtual y aplicaciones interactivas. Su rasgo distintivo no es únicamente la capacidad técnica, sino la posibilidad de interconectar actores, conocimientos y contextos diversos en tiempo real.

La escuela, como institución socializadora por excelencia, ha asumido lentamente el reto de integrar estas herramientas en sus prácticas pedagógicas. Sin embargo, dicha integración no ha sido homogénea ni exenta de tensiones.

Mientras algunos sistemas educativos, especialmente en Europa y Norteamérica, han incorporado modelos pedagógicos centrados en el uso intensivo de tecnologías —como el aula invertida o las aulas virtuales—, en América Latina y el Caribe persisten brechas significativas en el acceso, la formación docente y el diseño curricular adaptado.

El estudio de Lucena et al. (2019) en España, citado en este trabajo, resalta cómo la implementación del modelo de aula invertida puede generar mejoras significativas en el rendimiento académico, especialmente cuando se promueve una interacción activa del estudiante con los contenidos.

Sin embargo, los autores también advierten que la simple presencia de tecnología no garantiza resultados positivos. Díaz, Mercader y Gairon (2017) sostienen que el uso indiscriminado o no regulado de las NTIC puede derivar en efectos adversos, como el aislamiento social, la disminución del rendimiento académico y el deterioro de las relaciones familiares.

Esta afirmación cobra especial relevancia en contextos vulnerables, donde las NTIC pueden

convertirse en distractores o reproducir desigualdades, en lugar de superarlas.

En Colombia, el acceso desigual a estas tecnologías ha sido una constante. Aunque existen programas institucionales como Computadores para Educar, la brecha digital se mantiene vigente en muchas regiones.

En este sentido, la investigación *“El desempeño académico y su influencia en índices de eficiencia y calidad educativa en el Municipio de Santa Fe de Antioquia, Colombia”* de Caro & Núñez (2018), se convierte en una referencia obligada, al demostrar que el uso escolar de las TIC tiene un impacto más significativo en el rendimiento académico que su uso doméstico.

Dicho hallazgo plantea una premisa importante: no basta con dotar a los estudiantes de dispositivos; es necesario que estos sean acompañados por procesos pedagógicos estructurados y con sentido.

El contexto escolar es fundamental para determinar el uso efectivo de las NTIC. Como se evidenció en el caso de Buenaventura, las diferencias en infraestructura, formación docente y cultura institucional repercuten directamente en el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas.

Así, una misma aplicación o dispositivo puede ser motor de aprendizaje en un colegio, y mero entretenimiento en otro, dependiendo del

acompañamiento pedagógico y las intenciones educativas con las que se empleen.

Por otro lado, la percepción del estudiante frente a las NTIC también influye. Si bien los adolescentes suelen manejar con fluidez dispositivos digitales, no siempre poseen las habilidades críticas para distinguir entre información confiable y desinformación, entre ocio y estudio, entre comunicación superficial y procesos colaborativos de construcción del conocimiento.

Aquí es donde el papel del docente se vuelve central: más allá del dominio técnico, se requiere una alfabetización digital crítica que prepare a los estudiantes para ser ciudadanos activos en la sociedad del conocimiento.

El uso pedagógico de las NTIC, entonces, debe orientarse hacia el desarrollo de competencias del siglo XXI: pensamiento crítico, creatividad, comunicación efectiva, trabajo colaborativo y alfabetización digital.

Pero además, debe considerar el contexto sociocultural de los estudiantes. Como se indicó en la introducción de esta investigación, los docentes deben adentrarse en los linderos de aquello que forma parte del universo informativo de niños y adolescentes. Solo así podrán mediar entre las necesidades del currículo y las realidades de la vida digital de sus estudiantes.

En suma, las NTIC no son un fin en sí mismas, sino un medio. Un medio poderoso, sí, pero que exige ser comprendido, contextualizado y pedagógicamente encauzado. Su importancia en la escuela no radica únicamente en su capacidad de modernizar las aulas, sino en su potencial para ampliar horizontes, democratizar el acceso al conocimiento y transformar la relación entre docentes, estudiantes y saberes.

Capítulo 4: Metodología de la investigación

La investigación que dio origen a este libro se enmarca en un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, diseñado con el objetivo de analizar la incidencia de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) en el rendimiento académico de estudiantes del grado décimo en tres instituciones educativas del distrito de Buenaventura.

Este capítulo describe de manera detallada el diseño metodológico que sustentó el trabajo de campo, la población objeto de estudio, los instrumentos utilizados para la recolección de datos y los procedimientos de análisis estadísticos aplicados.

Enfoque metodológico

Desde el paradigma cuantitativo, se parte de la premisa de que los fenómenos educativos pueden ser medidos, descritos y correlacionados mediante herramientas estadísticas, permitiendo establecer relaciones entre variables de manera objetiva.

En este caso, se optó por una investigación correlacional, en tanto se pretendió identificar la relación entre el uso de las NTIC y el rendimiento académico, sin intervenir directamente sobre las condiciones del entorno escolar.

Este tipo de estudio resulta pertinente cuando se busca explorar si dos o más variables se encuentran vinculadas entre sí, sin establecer necesariamente una relación causal.

Es decir, se busca determinar si el nivel de uso de las NTIC —expresado en tiempo, frecuencia y tipo de herramientas utilizadas— guarda alguna relación con los resultados académicos de los estudiantes, medidos a través de sus promedios en áreas fundamentales del currículo.

Población y muestra

La población estuvo conformada por estudiantes de grado décimo pertenecientes a tres instituciones educativas de Buenaventura: la Institución Educativa San Vicente, el Colegio Atanasio Girardot y el Gimnasio Buenaventura. En total, participaron 91 estudiantes, distribuidos así: 33 del Colegio Atanasio Girardot, 27 del Gimnasio Buenaventura y 31 de San Vicente.

Estos estudiantes fueron seleccionados de forma no probabilística por conveniencia, dado que se trabajó con los grupos disponibles y autorizados por las instituciones en el marco del calendario escolar. A pesar de no responder a una muestra estadísticamente representativa de toda la población estudiantil del distrito, la diversidad de contextos institucionales incluidos permite obtener una aproximación significativa a la realidad local.

Variables e instrumentos

Para llevar a cabo la investigación, se definieron dos tipos de variables:

- **Variable independiente:** uso de las NTIC. Se operacionalizó a través de variables como: tipo de dispositivos utilizados, tiempo de uso en el colegio y en casa, actitud frente al uso académico de las TIC, y frecuencia de uso por asignatura.
- **Variable dependiente:** rendimiento académico. Se midió mediante el promedio final de los estudiantes en áreas como matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales, lectura crítica, inglés y tecnología.

Los instrumentos de recolección de datos incluyeron:

1. **Cuestionario estructurado:** aplicado a los estudiantes, diseñado para indagar sobre el uso de las NTIC en el hogar y en el entorno escolar, su percepción sobre el impacto en el aprendizaje, y su actitud frente a las tecnologías.
2. **Registros académicos oficiales:** proporcionados por las instituciones, que permitieron obtener los promedios por área y el promedio general de rendimiento académico.

Ambos instrumentos fueron validados a través de juicio de expertos y aplicados bajo principios éticos, garantizando la confidencialidad de los participantes y el consentimiento institucional.

Procesamiento y análisis de datos

Una vez recolectada la información, los datos fueron procesados y analizados mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. El análisis incluyó:

- **Medidas de tendencia central** (media, moda) y de dispersión (rango), para describir los promedios de uso de NTIC y desempeño académico.
- **Tablas de frecuencia** y porcentajes, que permitieron visualizar la distribución de las respuestas en aspectos sociodemográficos y tecnológicos.
- **Pruebas de hipótesis estadísticas** (prueba t de Student y correlación de Pearson), para determinar si existía una relación significativa entre el uso de NTIC y el rendimiento académico en distintas áreas del conocimiento.

Cada institución fue analizada de forma individual, permitiendo establecer comparaciones entre contextos con diferentes niveles de infraestructura tecnológica y condiciones sociales.

Por ejemplo, en San Vicente se aplicaron pruebas t para contrastar el rendimiento en matemáticas con el tiempo de uso del computador en el colegio, obteniendo un valor $p=0.008$, estadísticamente significativo.

En el Gimnasio Buenaventura, el análisis correlacional reveló que los estudiantes que manifestaban una actitud más favorable hacia el uso académico de las TIC presentaban mejores promedios en ciencias sociales e inglés.

En Atanasio Girardot, aunque la infraestructura tecnológica era más limitada, se observaron rendimientos académicos estables, lo que sugiere la influencia de otros factores pedagógicos.

Consideraciones éticas

La investigación fue desarrollada en coherencia con los principios éticos de respeto, autonomía, confidencialidad y consentimiento informado. La participación de los estudiantes fue voluntaria, se garantizó el anonimato en el tratamiento de la información y se contó con la autorización de las directivas de cada institución educativa. En todo momento se promovió una relación respetuosa entre investigadores y participantes, reconociendo a los estudiantes no solo como fuentes de información, sino como sujetos activos en el proceso de construcción del conocimiento.

Capítulo 5:

Lo que revelan los datos

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten una mirada integral a las dinámicas de uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) y su relación con el rendimiento académico en tres instituciones del distrito de Buenaventura.

El análisis estadístico evidencia no solo diferencias cuantitativas en el uso de las tecnologías, sino también correlaciones significativas que revelan el impacto de estas herramientas sobre el desempeño estudiantil.

Este capítulo presenta los principales hallazgos organizados por institución educativa, permitiendo establecer patrones, contrastes y posibles explicaciones pedagógicas.

Gimnasio Buenaventura

La población estudiantil de esta institución, caracterizada por su pertenencia al estrato 3 y el acompañamiento parental más constante, se destacó por tener mayores niveles de acceso a la tecnología tanto en el colegio como en casa. El 87,1% de los estudiantes reportaron vivir con ambos padres, lo cual contrasta con las otras instituciones.

En cuanto a infraestructura, el Gimnasio contaba con una sala de cómputo bien dotada y conectividad

estable. Esta situación permitió que los estudiantes dedicaran más tiempo al uso del computador para actividades escolares, con un promedio de 0,95 horas en casa y hasta 2 horas en matemáticas dentro del aula.

También se registraron mayores tiempos de uso del celular para fines académicos, particularmente en ciencias sociales, donde alcanzó un promedio de 1,32 horas.

En términos de rendimiento, los estudiantes del Gimnasio Buenaventura obtuvieron promedios elevados, destacando en matemáticas (4,6), ciencias naturales (4,5) y ciencias sociales (4,7). Las pruebas de hipótesis indicaron que una actitud positiva frente al uso académico de las TIC guarda relación significativa con estos resultados, especialmente en ciencias sociales, inglés y lectura crítica.

Colegio San Vicente

La institución San Vicente, ubicada en zona urbana, presentó una diversidad de condiciones sociales y un menor nivel de acceso tecnológico comparado con el Gimnasio. Solo el 15,9% de los estudiantes que vivían con ambos padres y un 26,9% lo hace exclusivamente con la madre, situación que influye en la gestión del tiempo en casa.

El tiempo de uso del computador para actividades académicas fue reducido, con apenas

0,55 horas promedio en casa y menos de 0,13 horas en asignaturas como matemáticas dentro del colegio. A pesar de ello, los estudiantes utilizaron con mayor frecuencia el celular, aunque con un enfoque más recreativo que académico.

Los promedios académicos se mantuvieron estables pero más bajos que en el Gimnasio: en matemáticas (3,9), en ciencias sociales (4,2) y en ciencias naturales (4,0).

Durante la investigación, se encontró que cuanto más tiempo utilizaban los estudiantes el computador dentro del colegio, mejores eran sus resultados en matemáticas. Esta relación fue estadísticamente significativa, con un valor de $p=0.008^2$, lo que indica que la probabilidad de que este resultado ocurriera por azar es muy baja.

Además, se observaron vínculos importantes entre la actitud de los estudiantes frente al uso académico de las TIC y su rendimiento en ciencias naturales y ciencias sociales.

Es decir, aquellos estudiantes que mostraban una disposición positiva hacia el uso de tecnologías para aprender tendían a obtener mejores

² El valor p ($p = 0.008$) hace referencia al resultado de una prueba estadística que indica la probabilidad de que la relación observada entre el uso del computador en el colegio y el rendimiento en matemáticas ocurra por azar. Un valor inferior a 0.05, como en este caso, se considera estadísticamente significativo, lo cual respalda que la relación entre ambas variables es real y no producto de una coincidencia.

calificaciones en estas áreas. Estos hallazgos refuerzan la importancia no solo del acceso a la tecnología, sino también de cómo se percibe y se utiliza dentro del entorno escolar.

Este resultado sugiere que incluso en contextos de limitaciones tecnológicas, el uso estratégico de las NTIC dentro del aula, acompañado de mediación docente, puede contribuir de manera efectiva al aprendizaje.

Colegio Atanasio Girardot

El Colegio Atanasio Girardot presenta condiciones de vulnerabilidad mayores. El 70,8% de los estudiantes pertenecen al estrato 1 y vivían en entornos con restricciones económicas severas. La conectividad institucional era limitada y el acceso a equipos era deficiente, lo cual repercutió directamente en el tiempo de uso de las tecnologías.

Los estudiantes reportaron los promedios más bajos en tiempo de uso del computador para fines escolares, tanto en el aula como en el hogar. Sin embargo, de manera sorprendente, obtuvieron resultados académicos estables e incluso ligeramente superiores en áreas como matemáticas (4,3) y lectura crítica (4,5).

Esto sugiere que otros factores como la cultura institucional, la dedicación docente o la motivación intrínseca del grupo pueden haber compensado la falta de herramientas tecnológicas.

Las pruebas estadísticas no arrojaron relaciones significativas entre las variables tecnológicas y el rendimiento académico en esta institución. Aun así, el caso del Atanasio Girardot pone de relieve que la tecnología, si bien útil, no es el único factor que incide en el aprendizaje, y que las condiciones humanas, pedagógicas y sociales siguen siendo determinantes.

El rendimiento académico fue evaluado a partir de los promedios institucionales de los estudiantes en las áreas básicas del currículo. Estos promedios se analizaron conforme a la escala de desempeño definida por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (Decreto 1290 de 2009), que se presenta a continuación:

Tabla 2. *Escala de Rendimiento Académico – MEN*

Desempeño	Intervalo de Calificación	Descripción
Superior	4.6 – 5.0	El estudiante demuestra un dominio excelente y consistente de los aprendizajes.
Alto	4.0 – 4.5	El estudiante alcanza satisfactoriamente los logros previstos.
Básico	3.0 – 3.9	El estudiante adquiere parcialmente los logros propuestos.

Bajo	1.0 – 2.9	El estudiante no alcanza los logros mínimos requeridos.
-------------	-----------	---------------------------------------------------------

Fuente: Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Decreto 1290 de 2009.

Hallazgos comunes y contrastes

Al comparar los tres casos, emergen patrones que permiten algunas conclusiones:

- El tiempo de uso de las NTIC con fines académicos está positivamente relacionado con el rendimiento en algunas áreas, especialmente cuando hay acompañamiento docente.
- El acceso desigual a la tecnología genera diferencias en el uso educativo de los recursos digitales, lo cual puede acentuar las brechas de aprendizaje si no se implementan estrategias de inclusión tecnológica.
- La actitud frente a las TIC es una variable clave. Los estudiantes que las perciben como herramientas de aprendizaje tienden a desempeñarse mejor, independientemente del nivel de acceso.
- La tecnología no sustituye la labor pedagógica. En contextos con baja infraestructura, la motivación del docente y el ambiente escolar pueden tener un impacto decisivo en los resultados académicos.

Estos hallazgos confirman la hipótesis inicial del estudio: el uso adecuado de las NTIC, contextualizado y mediado pedagógicamente, puede incidir de forma significativa en el rendimiento académico, aunque su efectividad depende de múltiples variables intervinientes.

Capítulo 6:

Más allá de los números: reflexiones educativas

Los resultados obtenidos a lo largo de esta investigación evidencian que la educación mediada por tecnologías no puede reducirse a una relación lineal entre acceso y rendimiento.

Si bien las cifras muestran que el uso de las NTIC guarda una correlación con los promedios académicos en algunas áreas, también revelan la complejidad del fenómeno educativo, especialmente en contextos como el de Buenaventura, donde las brechas sociales, culturales y tecnológicas atraviesan la experiencia escolar de manera profunda.

Más allá de las pruebas de hipótesis y las estadísticas, esta investigación permite visibilizar el tejido humano que sostiene la escuela. Docentes que, en medio de la precariedad, buscan estrategias innovadoras para motivar a sus estudiantes; jóvenes que, a pesar de limitaciones tecnológicas, desarrollan competencias académicas destacables; instituciones que intentan adaptarse a un mundo digital sin haber resuelto aún problemas estructurales de conectividad o infraestructura.

Una de las reflexiones más importantes que emerge de este estudio es que la tecnología educativa no es neutral. Su impacto depende de cómo se integra al proyecto pedagógico

institucional, del enfoque didáctico que la acompaña y de las condiciones sociales que rodean al estudiante.

En este sentido, las NTIC pueden convertirse en herramientas de inclusión, pero también en mecanismos de exclusión si no se garantiza su acceso equitativo y su uso formativo.

Las diferencias entre instituciones, evidenciadas en los capítulos anteriores, no solo reflejan desigualdad tecnológica, sino también disparidades en el capital cultural, la cultura pedagógica y el acompañamiento familiar.

En el Gimnasio Buenaventura, por ejemplo, el acceso constante a equipos y la actitud favorable hacia las TIC se tradujeron en mejores desempeños académicos.

Pero en Atanasio Girardot, donde las condiciones materiales eran más limitadas, los buenos resultados se explicaron por factores humanos y pedagógicos. Esto confirma que la calidad de la mediación educativa es tan importante como el recurso tecnológico mismo.

Frente a este panorama, es urgente repensar el papel del docente. Ya no puede limitarse a ser un transmisor de contenidos ni un facilitador técnico. Debe convertirse en un mediador crítico, capaz de interpretar la cultura digital de sus estudiantes y transformar los dispositivos en escenarios de construcción de sentido.

Como se expresó en la introducción del trabajo, el maestro debe adentrarse en los linderos de aquello que forma parte del universo informativo de niños y adolescentes. Esta frase encierra un llamado a construir puentes entre el saber escolar y el mundo digital que habitan los jóvenes.

Asimismo, se requiere una formación docente sólida en competencias digitales, pero no solo en el manejo técnico de herramientas, sino también en aspectos éticos, pedagógicos y culturales.

El uso acrítico de la tecnología puede conducir a la automatización del aprendizaje, mientras que un enfoque reflexivo puede potenciar la creatividad, la autonomía y el pensamiento crítico.

También es fundamental que las instituciones educativas asuman un compromiso con la inclusión tecnológica real. Esto implica no solo tener dispositivos disponibles, sino desarrollar políticas internas que promuevan el uso académico de las TIC, acompañen a los estudiantes en su apropiación significativa y ofrezcan espacios para la formación continua del profesorado.

Finalmente, los resultados de esta investigación deben ser leídos como una invitación a superar la visión tecnocrática de la educación. No se trata de introducir tecnología por moda o por mandato institucional, sino de integrarla con propósito pedagógico, con sensibilidad social y con un profundo conocimiento del contexto. Como lo demuestran las experiencias recogidas, la

tecnología no es un fin, sino un medio: un medio que, si se usa con conciencia, puede abrir horizontes insospechados de aprendizaje, equidad y transformación.

Este capítulo cierra la parte analítica de la investigación y abre una puerta para iniciar un capítulo comparativo con lo que sucederá en el 2025 al 2030, pero abre la puerta a múltiples preguntas y caminos por explorar.

¿Cómo preparar a los docentes del futuro para enseñar en un mundo digital? ¿Qué políticas públicas pueden cerrar la brecha entre tecnología y justicia educativa? ¿Cómo garantizar que las NTIC lleguen a todos sin reproducir desigualdades?

Estas y otras inquietudes seguirán siendo esenciales para quienes creemos que una educación con sentido es posible, incluso —y especialmente— en los márgenes.



Capítulo 7: Inteligencia Artificial en la Educación: 2025–2030

La incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) a la educación, se inscribe en las evoluciones de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC), aplicadas al aprendizaje.

La IA puede definirse como “sistemas computacionales diseñados para interactuar con el mundo mediante capacidades que normalmente pensamos como humanas” (Organización de Estados Iberoamericanos & Fundación ProFuturo, 2023).

Esta tecnología ha avanzado notablemente en la última década gracias a enfoques basados en grandes volúmenes de datos (big data) y aprendizaje automático, lo que explica el éxito actual de la IA fundamentado principalmente en los avances de la IA basada en datos.

En el ámbito educativo, dichos avances han creado expectativas de transformación profunda, pero también generan interrogantes. Tal como plantea este libro titulado “Conectados para Aprender”, es crucial analizar el impacto de las NTIC –ahora con la IA como protagonista– de forma humanizada, pedagógica y contextual, centrada en las personas y los procesos de aprendizaje.

El contexto global reciente ha acelerado la adopción tecnológica en educación. La pandemia

de COVID-19, por ejemplo, aceleró los procesos de introducción de tecnología en la educación en todo el mundo (Organización de Estados Iberoamericanos & Fundación ProFuturo, 2023).

En América Latina, el cierre prolongado de escuelas durante la emergencia sanitaria impulsó la adopción de herramientas digitales para mantener la educación a distancia, *“pero al costo de una distribución muy desigual basada en las condiciones sociales y económicas de la población”* (p. 10).

Este fenómeno evidenció brechas digitales importantes: estudiantes sin conectividad o dispositivos quedaron rezagados, agravando desigualdades preexistentes.

A nivel global, organismos como UNESCO advierten que, si bien la IA “proporciona el potencial necesario para abordar algunos de los desafíos mayores de la educación actual, innovar las prácticas de enseñanza y aprendizaje y acelerar el progreso hacia la consecución del ODS 4”, sus rápidos desarrollos conllevan riesgos que superan la capacidad actual de los marcos normativos (UNESCO, 2023).

Por ello, UNESCO promueve un enfoque de IA centrado en el ser humano, que asegure que la IA en educación responda a principios de inclusión y equidad, evitando ampliar la brecha tecnológica entre y dentro de los países (UNESCO, 2023).

En suma, la IA emerge como un nuevo capítulo en la integración de NTIC en la educación: con un enorme potencial transformador, pero requiriendo una mirada crítica sobre cómo implementarla pedagógicamente para el beneficio de todos los estudiantes.

No es la primera vez que se depositan grandes esperanzas en la tecnología educativa. La historia muestra que los intentos por integrar tecnologías digitales en la escuela llevan más de tres décadas; sin embargo, *“el ritmo de adopción ha sido mucho más lento de lo esperado, y los impactos en las prácticas pedagógicas y en los resultados del aprendizaje han sido esquivos”* (Banco Interamericano de Desarrollo – BID, 2020).

Cada nueva ola tecnológica –desde internet hasta las tabletas– llegó con promesas de revolución educativa, pero su acogida real fue más modesta de lo anticipado (Banco Interamericano de Desarrollo – BID, 2020).

Esta lección contextual nos indica que la introducción de la IA debe ir acompañada de un entendimiento profundo de las dinámicas educativas, formación docente y adaptación curricular, para que realmente incida en el rendimiento académico de forma positiva.

A continuación, se explora el panorama internacional comparativo del uso de IA en educación, sus oportunidades y desafíos hacia 2025–2030, siguiendo un enfoque humanizado y

pedagógico como el propuesto en *Conectados para Aprender*.

Panorama global del uso de IA en la educación

A nivel internacional, la IA se ha convertido en una prioridad en las agendas educativas de muchos países, aunque con énfasis y ritmos distintos.

Naciones con alto desarrollo tecnológico, como Estados Unidos o China, ya han incorporado sistemas de tutoría inteligente, analítica de datos de aprendizaje y asistentes virtuales en escuelas y universidades, mientras que en países en desarrollo comienza a explorarse su implementación piloto.

Organismos multilaterales han generado consensos y lineamientos para orientar esta tendencia. Por ejemplo, la UNESCO impulsó el Consenso de Beijing (2019) sobre IA en la educación y publicó guías para formuladores de políticas (UNESCO, 2023), enfatizando la necesidad de una IA educativa inclusiva.

En 2021, sus expertos (Miao, Holmes, Huang & Zhang) elaboraron una guía global de políticas sobre IA y educación, subrayando oportunidades y riesgos (UNESCO, 2021).

Del mismo modo, la OCDE ha planteado escenarios futuros sobre la educación en 2030 donde la IA juega un papel clave en la personalización del aprendizaje (OECD, 2020).

Estas iniciativas coinciden en que la IA puede ayudar a los sistemas educativos a enfrentar problemas crónicos –calidad, cobertura, personalización– siempre que se integre con precaución ética y centrada en el estudiante.

En América Latina y el Caribe, el interés por la IA educativa ha crecido recientemente, pero se reconoce la brecha con regiones pioneras. Un estudio de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y Fundación ProFuturo liderado por Axel Rivas (2023) evidenció que la región todavía se encuentra en etapas iniciales de adopción, focalizada más en educación superior que en básica, aunque con alto optimismo sobre su impacto futuro.

Expertos latinoamericanos reunidos por ProFuturo señalaron que actualmente “las grandes empresas EdTech internacionales tienen un mayor rol en la introducción de la IA en educación”, pero a futuro anticipan un rol más activo del Estado y los sistemas públicos para garantizar equidad (ProFuturo, 2023).

Este contraste entre sectores refleja diferencias internacionales: mientras que en países desarrollados la innovación suele venir del sector privado, en países de ingreso medio y bajo se enfatiza la necesidad de políticas públicas y cooperación para no quedarse rezagados.

En línea con ello, la UNESCO reporta que al 2025 al menos 14 países de América Latina ya han

diseñado o actualizado estrategias nacionales de IA con su apoyo UNESCO. (2025), buscando una gobernanza compartida de esta tecnología.

Un consenso global emergente es que la IA tiene potencial transformador en educación, pero debe implementarse deliberadamente para servir al bien común. Como resume Francesc Pedró, experto de UNESCO, la IA bien utilizada puede acelerar soluciones a desafíos educativos, pero debe encauzarse hacia el desarrollo sostenible y la reducción de brechas.

Esta perspectiva humanizada es compartida por educadores y formuladores de políticas. La IA en la educación no es un fin en sí mismo, sino una herramienta para potenciar el aprendizaje humano. Por ello, en todas las regiones se promueve una visión contextualizada: cada país ha de considerar su realidad –infraestructura, capacitación docente, necesidades locales– al adoptar soluciones de IA.

En síntesis, el panorama internacional muestra tanto entusiasmo como cautela: la IA educativa está en expansión global, impulsada por la búsqueda de mejorar la calidad y equidad educativas, pero con el llamado unánime a “no dejar a nadie atrás” en esta nueva fase de las NTIC aplicadas a la enseñanza (UNESCO, 2023).

Oportunidades de la IA para el aprendizaje y la enseñanza

Los avances recientes en inteligencia artificial ofrecen oportunidades inéditas para mejorar los procesos de aprendizaje y la gestión educativa. Diversos estudios internacionales destacan las siguientes potencialidades principales de la IA en educación:

La IA puede ayudar a personalizar el aprendizaje, adaptando los contenidos y ritmos a las necesidades de cada estudiante. Mediante algoritmos de *machine learning*, es posible crear trayectorias educativas individualizadas con retroalimentación inmediata y ajustes constantes al ritmo de cada alumno (Organización de Estados Iberoamericanos & Fundación ProFuturo, 2023, p. 9).

Esta tutoría inteligente permite que estudiantes avanzados profundicen más y que quienes presentan dificultades reciban refuerzos a tiempo, algo difícil de lograr en la enseñanza tradicional uniforme.

Lejos de reemplazar al profesor, la IA bien empleada potencia la labor docente al liberarlo de tareas administrativas rutinarias y proveer información valiosa. Por ejemplo, existen aplicaciones de IA capaces de corregir automáticamente ejercicios y exámenes con

rapidez, lo que disminuye el tiempo que el maestro dedica a la calificación.

Asimismo, plataformas de *learning analytics* analizan grandes volúmenes de datos de desempeño de los estudiantes para generar reportes claros, permitiendo al docente monitorear el progreso de grupos numerosos e identificar quién requiere apoyo adicional.

Según un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (2020), la IA ya aporta en “tareas rutinarias de los docentes y de la administración educativa con base en el análisis inteligente de grandes volúmenes de información”, optimizando la gestión del aula y del sistema escolar.

Esto significa que el profesor puede concentrar más su tiempo en aspectos propiamente pedagógicos –como la atención personalizada, la motivación, la innovación didáctica– mientras las herramientas tecnológicas se encargan de procesar datos e incluso sugerir intervenciones pedagógicas informadas.

A escala institucional, la IA abre la puerta a sistemas de alerta temprana. Mediante el análisis automatizado de patrones de rendimiento, asistencia y comportamiento, la IA puede brindar nuevas herramientas de gestión que alerten de forma preventiva dificultades de aprendizaje o riesgo de abandono escolar (Organización de Estados Iberoamericanos & Fundación ProFuturo, 2023, p. 9).

Por ejemplo, un algoritmo podría señalar que determinado estudiante muestra un rezago progresivo en comprensión lectora y avisar al equipo de apoyo para intervenir antes de que repita el año o deserte.

Estas aplicaciones sistémicas fortalecen la capacidad de los directivos y formuladores de políticas para tomar decisiones basadas en evidencia en tiempo real, focalizando recursos donde más se necesitan.

Instituciones piloto en países como *Reino Unido* y *Estados Unidos* ya utilizan tableros de riesgo alimentados por IA para reducir la deserción, con resultados prometedores en retención. Tales prácticas podrían escalarse internacionalmente, adaptándose a las particularidades de cada sistema educativo.

Inclusión y atención a necesidades especiales

Una de las promesas más humanizadoras de la IA en educación es su potencial para atender la diversidad del estudiantado, incluyendo a aquellos con necesidades educativas especiales o con dificultades de acceso. Herramientas de IA pueden ofrecer interfaces de aprendizaje multimodales (voz, texto, visual) para estudiantes con discapacidades auditivas o visuales, por ejemplo, o adaptarse al estilo cognitivo de alumnos con trastornos de aprendizaje.

De hecho, expertos iberoamericanos consideran que en el futuro la IA tendrá un impacto notable en brindar “oportunidades para estudiantes con necesidades especiales”, ampliando su acceso a materiales y apoyos personalizados (ProFuturo, 2023).

También puede facilitar el aprendizaje en zonas apartadas: asistentes virtuales que funcionen fuera de línea o contenidos educativos adaptativos podrían llevar instrucción de calidad a comunidades rurales donde escasean maestros especializados.

En este sentido, la IA se vislumbra como “poderosa herramienta para universalizar la educación” siempre que se garantice la conectividad y contenidos contextualizados (ProFuturo, 2023).

Aprendizaje más allá del aula y nuevas competencias: La IA fomenta modalidades de aprendizaje ubicuo, más allá de los muros escolares. Aplicaciones móviles inteligentes, plataformas adaptativas y tutorías virtuales permiten que el estudiante continúe aprendiendo de forma autónoma fuera del horario de clase, reforzando lo visto en aula o explorando nuevos temas a su propio ritmo.

Esta extensión del aprendizaje continuo responde a las demandas del siglo XXI de formar aprendices autónomos de por vida. Adicionalmente, la introducción de IA en la

educación trae la oportunidad de enseñar nuevas competencias digitales y éticas.

Los estudiantes, al interactuar con estas herramientas, pueden desarrollar pensamiento computacional, entender cómo funcionan los algoritmos básicos y aprender a manejarse con espíritu crítico frente a la información que les brindan (ProFuturo, 2023).

En otras palabras, la IA no solo *enseña*, sino que su presencia en la educación *enseña sobre sí misma*: prepara a los jóvenes para un mundo donde la alfabetización digital y la comprensión de la IA serán cada vez más necesarias.

En conjunto, estas oportunidades muestran que la IA, integrada responsablemente, puede actuar como palanca de mejora educativa. Ya se observa su contribución en la innovación pedagógica (nuevas formas de enseñar y aprender), en la ampliación de la cobertura (llegar a más estudiantes con menos recursos) y en la eficiencia del sistema (decisiones informadas por datos).

Depende de cómo se diseñen e implementen las soluciones. Cuando la IA se introduce con un enfoque pedagógico claro, con participación de docentes en su desarrollo y con respeto a la diversidad de los estudiantes, sus beneficios se potencian.

Por el contrario, un uso acrítico o desconectado de las necesidades reales podría diluir estas

promesas. En las siguientes secciones, se examinan precisamente los desafíos y precauciones necesarios para que estas oportunidades se materialicen de forma equitativa y ética de aquí a 2030.

Desafíos y consideraciones éticas en la implementación de IA educativa

A pesar de sus promesas, la incorporación de la inteligencia artificial en los entornos educativos conlleva múltiples desafíos que deben ser atendidos para evitar efectos adversos. Estos desafíos abarcan aspectos tecnológicos, pedagógicos, éticos y de política pública:

Uno de los riesgos más señalados es que la IA amplifique las brechas existentes entre estudiantes y entre países. El acceso desigual a conectividad, dispositivos e infraestructura de datos significa que no todos los sistemas educativos pueden aprovechar por igual las ventajas de la IA. Como alertan organismos regionales, es imperativo que la IA no ensanche la brecha tecnológica ni excluya a poblaciones vulnerables (UNESCO, 2023).

Hoy en día, regiones como Latinoamérica enfrentan disparidades internas: sectores urbanos con buenas conexiones podrían incorporar herramientas de IA, mientras zonas rurales o comunidades de bajos recursos quedan rezagadas. Un estudio internacional reveló opiniones divididas: 41% de expertos cree que la IA ayudará

a reducir desigualdades educativas, pero un 23% teme que podría incrementarlas si solo algunos acceden a sus beneficios (el resto opina que el impacto será neutro) (ProFuturo, 2023).

Para que la IA sea un motor de equidad y no de exclusión, se requiere una fuerte inversión en *cerrar la brecha digital*: dotar de conectividad a todas las escuelas, proveer dispositivos adecuados y adaptar soluciones a contextos locales. De allí que las recomendaciones de política ubiquen la conectividad universal escolar como prioridad número uno para habilitar el uso de IA (ProFuturo, 2023).

La experiencia de la pandemia dejó claro que sin acceso básico a Internet, las innovaciones tecnológicas benefician solo a unos pocos; trasladado a la IA, sin infraestructuras equitativas, esta podría convertirse en un lujo educativo en lugar de un derecho para todos.

Privacidad de datos y seguridad

La IA educativa opera frecuentemente analizando datos masivos de estudiantes –desde calificaciones hasta patrones de comportamiento o incluso información personal.

Esto plantea serias preocupaciones sobre la privacidad y protección de datos de menores de edad. Mancilla-Cáceres y Estrada-Villalta (2022) enfatizan la importancia de “respetar la privacidad de los consumos digitales de estudiantes y

docentes; cuidar el uso responsable del tiempo de pantallas y generar protocolos para que la IA no impulse sesgos que marginen las voces de distintos grupos culturales” (Organización de Estados Iberoamericanos & Fundación ProFuturo, 2023, p. 10).

Es decir, las instituciones deben asegurar que los datos recopilados por sistemas de IA sean almacenados y utilizados de forma ética, con consentimiento informado y cumpliendo normas de protección (como leyes de datos personales).

Un desafío adicional es prevenir vulneraciones de seguridad: bases de datos educativas podrían ser blanco de ciberataques si contienen información sensible.

Por tanto, junto a la adopción de IA, los sistemas educativos necesitan fortalecer sus políticas de ciberseguridad y marcos legales para regular el manejo de datos estudiantiles.

En el plano internacional, la UNESCO aprobó en 2021 una Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial, reconociendo que la protección de derechos y datos debe ser pilar fundamental al introducir estas tecnologías en cualquier ámbito, especialmente cuando se trata de niños y jóvenes (UNESCO, 2023)

Bias algorítmico y equidad cultural³

Los algoritmos de IA no son neutrales; reflejan los datos con los que fueron entrenados y las decisiones de sus programadores. En educación, esto puede traducirse en sesgos algorítmicos que perjudiquen a ciertos grupos de estudiantes.

Por ejemplo, si un sistema de recomendación de nivel de dificultad no considera contextos culturales o lingüísticos diversos, podría malinterpretar las capacidades de estudiantes de minorías o de hablantes de otras lenguas, ofreciéndoles contenidos inadecuados. Investigaciones en Latinoamérica advierten sobre la necesidad de que la IA educativa respete la diversidad cultural y lingüística de la región (Organización de Estados Iberoamericanos & Fundación ProFuturo, 2023, p. 10).

Un algoritmo desarrollado con datos de estudiantes de realidades muy distintas a la local podría *marginalizar voces o prácticas culturales* propias de ciertos grupos. Para abordar este desafío,

³ *El bias algorítmico* o sesgo algorítmico se refiere a las decisiones injustas o prejuicios que puede cometer un sistema de inteligencia artificial debido a los datos con los que fue entrenado o a la forma en que fue programado. Estos sesgos pueden replicar desigualdades sociales existentes, afectando negativamente a ciertos grupos. La *equidad cultural*, por su parte, implica que los contenidos y decisiones automatizadas respeten la diversidad cultural, lingüística y territorial de los estudiantes. En contextos educativos, ambos conceptos son clave para asegurar que las tecnologías, como la IA, no excluyan ni discriminen a poblaciones culturalmente diversas.

es crucial contar con equipos multidisciplinarios y diversos diseñando las soluciones de IA, incorporar criterios de equidad en los modelos (por ejemplo, auditando los algoritmos para detectar sesgos) y asegurar que los contenidos recomendados por la IA sean culturalmente pertinentes.

Resistencia al cambio y rol del docente

La introducción de IA transforma dinámicas en el aula y puede generar resistencia o temores en la comunidad educativa, particularmente en docentes. Algunos maestros manifiestan preocupación de que la IA pueda eventualmente sustituir ciertas funciones de su trabajo o reducir la interacción humana en el proceso educativo. Estos “temores de los docentes frente a la IA” pueden inhibir su adopción en las escuelas si no se abordan adecuadamente (Banco Interamericano de Desarrollo – BID).

En realidad, como vimos, la IA está pensada para apoyar al profesor, no para reemplazarlo; sin embargo, es comprensible que haya inquietud ante tecnologías poco conocidas.

Superar este desafío implica un fuerte programa de formación y acompañamiento docente. Los docentes necesitan desarrollar competencias digitales e informacionales que les permitan entender el funcionamiento básico de las herramientas de IA, interpretar los datos que estas arrojan e integrarlas a la didáctica de forma crítica.

De hecho, los expertos ubican la formación docente en IA entre las recomendaciones principales para los próximos años (ProFuturo, 2023). Capacitar a los maestros empodera su rol: les da control sobre la herramienta y les permite confiar en sus beneficios.

Junto con la capacitación técnica, es fundamental generar espacios de diálogo donde los educadores expresen sus preocupaciones éticas y pedagógicas acerca de la IA.

Esto contribuye a una implementación más humanizada, donde el docente sigue siendo el mediador central del aprendizaje, enriquecido –y no eclipsado– por la tecnología.

Como señaló el jefe de educación de UNESCO Santiago, Valtencir Mendes, “fortalecer las capacidades en todos los niveles, desde... docentes [y] estudiantes... es clave para asegurar que la IA se convierta en un catalizador de progreso y no en un factor que profundice las desigualdades” (UNESCO, 2023). Es decir, el desarrollo profesional docente es una condición *sine qua non* para una IA educativa ética y efectiva.

Marco regulatorio y políticas públicas insuficientes

La innovación tecnológica suele avanzar más rápido que las normas. En muchos países, la adopción de IA en educación carece todavía de

marcos regulatorios claros que definan estándares, responsabilidades y límites.

Surgen preguntas como: ¿quién es responsable si un algoritmo comete un error en una calificación automatizada?, ¿cómo se auditan y certifican las herramientas de IA antes de ser usadas en escuelas?, ¿qué derechos tienen estudiantes y padres sobre los datos generados? La ausencia de lineamientos puede llevar a usos descontrolados o a vacíos legales que pongan en riesgo a los usuarios.

A nivel internacional ya se discuten principios – la Unión Europea, por ejemplo, trabaja en una Ley de IA que incluye sistemas educativos como de “alto riesgo” que requerirán evaluaciones estrictas–, pero muchos sistemas educativos locales no cuentan aún con políticas específicas.

El rol del Estado es crucial aquí

Los gobiernos deben adelantarse a regular el uso de IA en educación, estableciendo criterios de calidad, equidad y ética. En América Latina, se ha planteado incluso la creación de agencias públicas especializadas en IA educativa que orienten estas políticas (ProFuturo, 2023).

Tales agencias podrían fijar estándares, evaluar soluciones disponibles en el mercado y guiar a las escuelas en adopciones seguras y efectivas.

También la cooperación internacional puede ayudar a los países a compartir buenas prácticas regulatorias y desarrollar enfoques comunes ante

desafíos compartidos (por ejemplo, acordar principios latinoamericanos para IA en educación, en sintonía con la Recomendación UNESCO 2021).

En síntesis, los desafíos de la IA en educación son tan importantes como sus oportunidades. Ignorarlos podría derivar en efectos contraproducentes: profundización de desigualdades, violaciones de privacidad, desconfianza docente o dependencia de soluciones inapropiadas. Afortunadamente, también se vislumbran caminos para enfrentarlos.

Perspectivas y proyecciones hacia 2025–2030

Mirando hacia el futuro inmediato, el periodo 2025–2030 se perfila como crítico para consolidar –o encauzar– el papel de la inteligencia artificial en la educación a nivel global. Las tendencias actuales y las opiniones de expertos permiten esbozar algunas proyecciones clave sobre cómo podría desarrollarse esta interacción entre IA y educación en los próximos años:

Hacia una adopción más generalizada pero gradual

Todo indica que la presencia de IA en las aulas y sistemas educativos se intensificará de forma progresiva. En una amplia consulta a especialistas iberoamericanos, 90% opinó que la IA tendrá un impacto muy profundo o al menos moderado en la educación entre 2022 y 2030 (ProFuturo, 2023).

Esto sugiere que prácticamente existe consenso en que la IA será un factor relevante en la transformación educativa de esta década.

No obstante, la mayoría de expertos prevé cambios graduales, no rupturistas. Un 63% cree que la evolución será paulatina y un 30% incluso opina que se desarrollará *más lenta de lo que muchos suponen*, recordando que la integración de tecnologías educativas suele tomar más tiempo del esperado (ProFuturo, 2023).

En otras palabras, es probable que para 2030 veamos la IA integrada en muchas escuelas y universidades, pero no como una revolución instantánea, sino como el resultado de una evolución constante año tras año.

Este escenario gradual tiene implicaciones positivas: brinda tiempo para aprender de experiencias piloto, refinar las herramientas y ajustar políticas antes de escalar masivamente.

Países pioneros pueden servir de referencia para otros, y las cooperaciones internacionales (por ejemplo, redes de la UNESCO, OEI, etc.) facilitarán la difusión de buenas prácticas.

Hacia el final de la década, podríamos imaginar que ciertas aplicaciones de IA (como los asistentes de escritura, los sistemas de evaluación adaptativa o las plataformas de apoyo personalizado) sean tan comunes como lo son hoy las plataformas de aprendizaje en línea o las herramientas ofimáticas.

Expansión de la IA generativa y nuevas herramientas educativas: Un elemento que marcará el futuro próximo es el auge de la IA generativa, es decir, aquella capaz de crear contenido original (textos, imágenes, explicaciones) a partir de modelos entrenados con grandes datos.

La irrupción de modelos de lenguaje avanzados como ChatGPT a finales de 2022 ha “popularizado determinadas tecnologías” de IA y “nos ha descubierto... las posibilidades inmensas de la inteligencia artificial en todos los ámbitos”, educación incluida (ProFuturo, 2023).

Esta “IA generativa” está dando lugar a herramientas educativas novedosas: tutores conversacionales que responden preguntas abiertas de estudiantes, generadores de problemas y ejercicios personalizados, sistemas que pueden elaborar resúmenes o explicaciones alternativas de un tema difícil, entre otros. Para 2025–2030 es previsible que estas aplicaciones se multipliquen.

Por ejemplo, podríamos ver asistentes de IA que ayuden a los alumnos a escribir ensayos sugiriendo mejoras en tiempo real, o laboratorios virtuales inteligentes que guíen experimentos de ciencias adaptándose a las acciones del estudiante. Sin embargo, la expansión de la IA generativa también trae nuevos dilemas:

Habrá que lidiar con el plagio y la integridad académica (si un estudiante presenta como propio un texto generado por IA), con la veracidad de la

información (evitar que modelos generen contenido incorrecto o sesgado) y con la preservación del pensamiento crítico y la creatividad humana.

Al respecto, la UNESCO dedicó el Día Internacional de la Educación 2025 al tema “*IA y educación: preservar la autonomía en un mundo automatizado*” (UNESCO, 2023), reflejando la preocupación de que la omnipresencia de IA no reduzca la autonomía intelectual de los estudiantes. La meta hacia 2030 será lograr que lo generativo sea un aliado del pensamiento humano, estimulando la curiosidad y ofreciendo nuevas vías de aprendizaje, pero sin sustituir la creatividad ni el juicio crítico del alumno.

Mayor liderazgo de las políticas públicas y cooperación internacional

Si bien el sector privado ha sido motor de muchas innovaciones en IA educativa hasta ahora, se espera que en la segunda mitad de la década los Estados asuman un rol más protagónico en su desarrollo e implantación (ProFuturo, 2023).

Esto podría manifestarse en varias formas: inversiones públicas en plataformas nacionales de IA educativa (por ejemplo, bancos de contenidos adaptativos en currículo local), programas gubernamentales de formación masiva de docentes en competencias digitales avanzadas, o marcos regulatorios más definidos (como leyes de protección de datos aplicadas a educación,

certificaciones de calidad para software educativo con IA, etc.).

La cooperación internacional también se intensificará, especialmente para apoyar a países con menos capacidades técnicas.

Iniciativas regionales –como una posible alianza latinoamericana para desarrollar y compartir herramientas de IA educativa de código abierto– pueden nacer para reducir costos y evitar duplicación de esfuerzos (ProFuturo, 2023).

Organismos multilaterales continuarán ofreciendo espacios de concertación como la Oficina Regional de UNESCO en Santiago, por ejemplo, ha promovido conferencias (CEPAL, 2025) sobre “IA en América Latina y el Caribe: retos, estrategias y gobernanza”, donde líderes gubernamentales y expertos discutieron estrategias efectivas y equidad en el uso de IA (UNESCO, 2023).

Para 2030, es deseable que existan acuerdos internacionales sobre principios éticos y de calidad para la IA educativa, de modo semejante a como hoy se tienen estándares globales en materia de educación (ODS4) (ONU, 2023) o en otros campos tecnológicos.

Todo ello apunta a un escenario en que la IA en educación esté menos dominada por grandes corporaciones y más orientada por las necesidades

y valores definidos por las sociedades, a través de sus políticas públicas.

Enfoque pedagógico y humanizado como eje central: Siguiendo la línea del libro *Conectados para Aprender*, se proyecta que sobrevivirán y se difundirán principalmente aquellas innovaciones de IA que demuestren valor pedagógico real y respeto por la dimensión humana del aprendizaje. La efervescencia inicial dará paso a evaluaciones más rigurosas del impacto de estas tecnologías en el rendimiento académico y en el desarrollo integral de los estudiantes.

Investigaciones científicas en educación medirán qué tan efectivas son las tutorías inteligentes versus métodos tradicionales, o cómo afecta al aprendizaje socioemocional la interacción con agentes artificiales.

Es probable que para 2030 las escuelas hayan aprendido por experiencia que la IA no sustituye la relación humana, sino que la complementa.

Las instituciones exitosas serán las que integren IA *más* pedagogía: por ejemplo, docentes que usan la analítica de datos para personalizar sus clases, pero siguen cultivando la empatía y motivación en sus estudiantes; o sistemas educativos que emplean algoritmos para asignar recursos a escuelas con mayores necesidades, pero que involucran a la comunidad en las decisiones.

En definitiva, la visión humanizada implica que la IA sirva para potenciar las capacidades humanas –pensamiento crítico, creatividad, colaboración– en lugar de atenuarlas.

Esto conecta con las competencias del siglo XXI que tanto se promueven en los currículos: la IA bien usada puede liberar tiempo para proyectos creativos, aprendizaje socioemocional y otras actividades formativas que desarrollan integralmente al alumno.

Para que estas perspectivas positivas se materialicen, los expertos insisten en ciertas condiciones habilitantes de aquí a 2030. Primero, fortalecer la formación en pensamiento crítico y digital de los estudiantes, de modo que puedan interactuar con la IA de manera segura y provechosa, sin caer en la dependencia o la desinformación (ProFuturo, 2023).

Segundo, crear ecosistemas de innovación donde docentes, desarrolladores, investigadores y autoridades colaboren en el diseño de soluciones de IA pertinentes: por ejemplo, laboratorios de innovación educativa que prueben herramientas con retroalimentación directa de profesores y alumnos.

Tercero, garantizar financiamiento sostenible para escalar las iniciativas exitosas y mantener las infraestructuras tecnológicas actualizadas. Y transversalmente, marcos éticos y de gobernanza sólidos: la ética debe acompañar cada avance,

desde la protección de datos hasta la transparencia en cómo funcionan los algoritmos (explicabilidad).

Sobre este último punto, lo resume bien la UNESCO al señalar que “la IA representa una oportunidad única para la innovación educativa... Sin embargo, su aprovechamiento dependerá de la capacidad de los países... para establecer marcos de gobernanza efectivos y éticos que garanticen que sus beneficios lleguen a toda la población” (UNESCO, 2025).

Es decir, el futuro de la IA en la educación no estará determinado solo por la tecnología disponible, sino por las decisiones humanas – políticas, pedagógicas, sociales– que orienten su uso.

El período 2025–2030, marcará un punto de inflexión en la adopción de la inteligencia artificial en la educación a nivel mundial. Estamos ante un cambio que, en palabras de algunos expertos, podría llegar a ser “una revolución similar a la que supuso la electricidad” en su impacto educativo (Organización de Estados Iberoamericanos & Fundación ProFuturo, 2023, p. 10) pero cuyo desenlace dependerá enteramente de cómo sepamos integrarlo a nuestras realidades educativas.

Desde una perspectiva comparativa internacional, se observan tanto puntos comunes como contrastes: en todas partes la IA despierta aspiraciones de personalizar la enseñanza y hacer más accesible el conocimiento, pero también

afloran preocupaciones éticas y retos de implementación local.

Países desarrollados avanzan rápidamente en innovación, mientras que regiones como Latinoamérica pugnan por no quedarse atrás, adaptando la IA a contextos de desigualdad y diversidad cultural.

A la luz del estilo humanizado de *Conectados para Aprender*, es claro que la verdadera medida del éxito de la IA en la educación no serán solo los indicadores técnicos o la cantidad de escuelas digitalizadas, sino el impacto en los estudiantes, docentes y comunidades.

El objetivo último es mejorar el rendimiento académico y el desarrollo integral de los alumnos, y ello solo se logrará si la tecnología se pone al servicio de la pedagogía. Como han indicado Rivas y colegas (2023), la planificación estratégica con anticipación es clave: los países deben “planificar acciones en educación considerando los avances tecnológicos y anticipando su potencial” (ProFuturo, 2023), lo que implica pensar hoy las políticas para el mañana.

En conclusión, la IA en la educación presenta un horizonte de grandes oportunidades – personalización, inclusión, eficiencia, nuevas formas de aprender– y también notables desafíos – brechas, ética, formación, regulación–. El balance entre ambos determinará cómo será la escuela de 2030.

Si se logra un enfoque equilibrado, centrado en el ser humano, es plausible que veamos sistemas educativos más conectados, más adaptativos y más justos, donde la tecnología potencie (y no reemplace) la labor de los docentes, y donde cada estudiante –sin importar su origen– pueda beneficiarse de herramientas inteligentes que le ayuden a desplegar su máximo potencial.

El período venidero exige entonces un compromiso colectivo: de académicos, para seguir investigando qué funciona; de autoridades, para regular y apoyar con recursos; de docentes, para formarse y liderar la innovación desde el aula; y de las comunidades, para participar activamente en definir qué educación queremos en la era de la IA.

Solo así estaremos verdaderamente “*conectados para aprender*” en el sentido más humano y significativo, aprovechando la tecnología como catalizadora de una educación más inclusiva, de mayor calidad y relevancia para el mundo que viene.

Conclusiones y proyecciones

Esta investigación ha permitido visibilizar la complejidad del vínculo entre el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) y el rendimiento académico en contextos escolares vulnerables, específicamente en tres instituciones educativas del Distrito de Buenaventura.

A través de un enfoque cuantitativo correlacional, se obtuvieron evidencias empíricas que, más allá de los números, invitan a repensar el papel de la tecnología en la educación como un fenómeno multicausal y profundamente contextual.

Entre los hallazgos más relevantes se destaca que el uso de las NTIC en entornos escolares puede tener un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente cuando se emplean de forma planificada, pedagógicamente mediada y adaptada a las necesidades del contexto.

Las correlaciones encontradas en instituciones como el Gimnasio Buenaventura y San Vicente sugieren que la tecnología, cuando se integra adecuadamente al proceso de enseñanza-aprendizaje, puede potenciar el desempeño en áreas como matemáticas, ciencias naturales, lectura crítica e inglés.

Sin embargo, también se evidenció que el acceso desigual a la tecnología —en términos de

infraestructura, conectividad, dispositivos y formación docente— puede limitar o distorsionar su impacto.

En instituciones como Atanasio Girardot, el rendimiento académico se mantuvo estable, lo cual indica que existen otros factores clave como el compromiso pedagógico, el clima institucional y la motivación del estudiante que deben considerarse con igual o mayor atención.

A partir de los datos analizados, se concluye que:

- **El uso de NTIC con fines académicos está vinculado positivamente al rendimiento escolar**, especialmente cuando se promueve una actitud favorable hacia ellas.
- **La infraestructura tecnológica es un factor importante pero no determinante**; el acompañamiento docente y la cultura de uso son igual de relevantes.
- **La actitud crítica y reflexiva frente a las tecnologías debe ser parte de la formación estudiantil y docente**, evitando una visión instrumental o dependiente.
- **Las brechas digitales persisten en el sistema educativo colombiano**, especialmente en regiones como el Pacífico, lo que demanda acciones estructurales desde la política pública.

En cuanto a las proyecciones, esta investigación abre caminos para nuevas preguntas e investigaciones:

- ¿Qué estrategias metodológicas pueden ser más efectivas para integrar las NTIC en aulas con recursos limitados?
- ¿Cómo fortalecer la formación docente en competencias digitales críticas y no solo operativas?
- ¿Qué tipo de intervenciones institucionales pueden cerrar las brechas tecnológicas sin perder de vista el sentido pedagógico?

Además, se plantea la necesidad de diseñar **proyectos escolares inclusivos y sostenibles**, que no dependan únicamente de la presencia de equipos o plataformas, sino que construyan entornos de aprendizaje significativo, participativo y contextualizado.

Esto implica un compromiso institucional por desarrollar currículos abiertos a la innovación, evaluaciones flexibles y modelos de enseñanza que reconozcan la diversidad de los estudiantes.

Finalmente, se invita a las autoridades educativas, investigadores, docentes y familias a asumir la transformación digital con responsabilidad pedagógica y justicia social. Las NTIC, bien utilizadas, pueden ser aliadas para la equidad, la calidad y la pertinencia educativa. Pero para lograrlo, se requiere más que dispositivos: se

necesita voluntad política, compromiso docente, investigación constante y una visión ética de la educación.

Este libro, resultado de una experiencia concreta de investigación escolar, espera ser un aporte a ese debate abierto y necesario sobre cómo construir una educación pública más humana, crítica y tecnológica al mismo tiempo. En las manos de quienes enseñan, gestionan o investigan, está la posibilidad de hacer de las NTIC una verdadera oportunidad de transformación.

Bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo – BID (Jara, I. & Ochoa, J.M.) (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Documento para discusión IDB-DP-00776. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Usos-y-efectos-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion.pdf>
- Caro, F., & Núñez, C. (2018). El desempeño académico y su influencia en índices de eficiencia y calidad educativa en el Municipio de Santa Fe de Antioquia, Colombia. *Revista espacios*, 39(15), 15. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n15/a18v39n15p15.pdf>
- Fundación Empresarios por la Educación. (2024). *¿Cómo está Buenaventura en educación? Retos y prioridades 2024–2027*. Fundación ExE. <https://fundacionexe.org.co/wp-content/uploads/2024/03/%C2%BFComo-esta-Buenaventura-en-educacion-Retos-y-prioridades-2024-2027.pdf>
- Ley 1341 de 2009. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 47.426, de 30 de julio de 2009.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37357>

Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., & Marín, J. A. M. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus virtuales*, 8(1), 9-18.

<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/384>

Marín-Díaz, V., & Cabero-Almenara, J. (2019). Las redes sociales en educación: desde la innovación a la investigación educativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 25-33.

<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/384>

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: A guidance for policymakers*. Unesco Publishing.

OECD. (2020). *Artificial intelligence*. <https://www.oecd.org/en/topics/artificial-intelligence.html>

ONU. (2023). *Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos*.

Organización de Estados Iberoamericanos & Fundación ProFuturo (Rivas, A., Buchbinder, N. & Barrenechea, I.) (2023). *El futuro de la*

Inteligencia Artificial en educación en América Latina. OEI/ProFuturo. <https://oei.int/wp-content/uploads/2023/04/el-futuro-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion-en-america-latina.pdf#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20puede%20ser,IA%3A%20la%20IA%20basada%20en>

ProFuturo. (2023). *El futuro de la inteligencia artificial en educación en América Latina.* <https://profuturo.education/observatorio/tendencias/el-futuro-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion-en-america-latina/#:~:text=3,los%20encuestados%20opina%20que%20la>

Selwyn, N. (2022). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education.* Polity Press.

[Stieglitz, D.](https://aipioneers.org/ai-education-and-learning-are-not-the-same-thing/#:~:text=discussion%20and%20decision,he%20said) (18 de septiembre de 2024) *AI: education and learning are not the same thing.* Aipioneers. <https://aipioneers.org/ai-education-and-learning-are-not-the-same-thing/#:~:text=discussion%20and%20decision,he%20said>

UNESCO (2021). *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial.* Conferencia General de la UNESCO, 41ª reunión. <https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

UNESCO (2023). *Artificial intelligence in education* (sitio web UNESCO Digital Education). <https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence#:~:text=La%20Inteligencia%20Artificial%20,a%20los%20principios%20b%20Al%20sicos%20de>

UNESCO. (2025). *Una inteligencia artificial ética e inclusiva en América Latina y el Caribe: la UNESCO presenta su propuesta*. <https://www.unesco.org/es/articles/una-inteligencia-artificial-etica-e-inclusiva-en-america-latina-y-el-caribe-la-unesco-presenta-su#:~:text=Entre%20las%20principales%20contribuciones%20de,de%20pol%20C3%ADticas%20C%20docentes%20y%20estudiantes>

Sobre los autores

José Walter Caicedo Arboleda

Ingeniero electricista, especialista en Administración de la Calidad Total y la Productividad, y magíster en Administración Económica y Financiera. Ha liderado proyectos de mejora continua en instituciones educativas y ha participado en investigaciones sobre la integración de tecnologías emergentes en entornos de aprendizaje.

William Castillo López

Ingeniero eléctrico, especialista en Administración de la Calidad Total y la Productividad, y magíster en Administración Económica y Financiera. Su experiencia se centra en la implementación de estrategias tecnológicas para optimizar procesos educativos y en el análisis del impacto de las NTIC en el rendimiento académico.

Sammy Mauricio Caicedo Hurtado

Ingeniero de sistemas, especialista en Gestión de Proyectos Públicos y Privados, y magíster en Informática. Ha desarrollado soluciones tecnológicas orientadas a la mejora de la gestión educativa y ha colaborado en investigaciones sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje.

