

Notas de Investigación

Inteligencia Artificial en aulas
de Medellín: Experiencias
docentes y limitaciones
contextuales

Investigador del proyecto
Santiago Preciado Gallego

Junio 2026





Notas de Investigación

Edición No. 26

Junio, 2026

Edición digital

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación

Oficina de Gestión de Proyectos de Investigación

Calle 26 N. 69-76, Edificio Elemento, Torre II, piso 18, Bogotá, D. C.

Teléfono: (601) 4841410

proyectosinvestigacion@icfes.gov.co

<https://www.icfes.gov.co>

Directora general

Elizabeth Blandón Bermúdez

Jefe de Oficina de Gestión de Proyectos de Investigación

Paola Guio Veloza

Autores

Santiago Preciado Gallego

Advertencia:

El contenido de este documento es el resultado de investigaciones y obras protegidas por la legislación nacional e internacional. No se autoriza su reproducción, utilización ni explotación a NINGÚN tercero. Solo se autoriza su uso para fines exclusivamente académicos. Esta información no podrá ser alterada, modificada o enmendada.

Citar este documento en estilo APA así:

Preciado Gallego, S. (2026). *Inteligencia Artificial en aulas de Medellín: Experiencias docentes y limitaciones contextuales*. (Nota de investigación No. 26). Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes).
<https://www.icfes.gov.co/investigaciones/socializacion-y-apropiacion-social-del-conocimiento/>

Inteligencia Artificial en aulas de Medellín: Experiencias docentes y limitaciones contextuales¹

Santiago Preciado Gallego²

Resumen

La presente nota de investigación analiza las experiencias de implementación de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en varias instituciones de educación media de Medellín, con el fin de comprender las percepciones, prácticas de uso, niveles de alfabetización digital y barreras contextuales que inciden en su incorporación en los procesos educativos. Desde un enfoque cualitativo y un diseño fenomenológico de estudio de casos múltiples, se recolectaron datos mediante cuestionarios aplicados a estudiantes y docentes, una entrevista semiestructurada a egresados y análisis de información institucional, permitiendo realizar una triangulación entre las perspectivas de estos, los referentes teóricos y las condiciones educativas de los contextos abordado. Los resultados muestran que la IA ya hace parte de las dinámicas académicas y es significada como una herramienta con capacidad de fortalecer el aprendizaje, personalizar experiencias educativas y optimizar procesos pedagógicos. No obstante, persisten desafíos concernientes a la alfabetización en IA, la formación docente, las brechas en infraestructura y acceso tecnológico, el pensamiento crítico y la ética digital. Se concluye que la incorporación efectiva de la IA demanda políticas educativas integrales que vinculen tecnología, pedagogía, equidad y desarrollo de competencias para su empleo responsable y transformador.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, educación media, alfabetización digital, competencias docentes, pensamiento crítico, brecha digital, transformación pedagógica.

¹ Agradecemos al Icfes por brindarnos el acceso a los datos que permitieron el desarrollo de este artículo a través del proyecto de investigación interna 'OFINVES-2026-07 IA DOCENTES. Las opiniones contenidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de sus autores y no comprometen al Icfes ni a las entidades u organizaciones a las que estos pertenecen.

² Icfes - Oficina de Gestión de Proyectos de Investigación, spreciagog@icfes.gov.co

Artificial Intelligence in classrooms in Medellín: Teaching experiences and contextual limitations³

Santiago Preciado Gallego⁴

Abstract

This research note analyzes the experiences of implementing Artificial Intelligence (AI) tools in several secondary schools in Medellín, Colombia, to understand the perceptions, usage practices, levels of digital literacy, and contextual barriers that affect their incorporation into educational processes. Using a qualitative approach and a phenomenological multiple case study design, data were collected through questionnaires administered to students and teachers, semi-structured interviews with graduates, and analysis of institutional information. This allowed for triangulation between the perspectives of these groups, theoretical frameworks, and the educational conditions of the contexts studied. The results show that AI is already part of academic dynamics and is perceived as a tool capable of strengthening learning, personalizing educational experiences, and optimizing pedagogical processes. However, challenges remain regarding AI literacy, teacher training, infrastructure and technological access gaps, critical thinking, and digital ethics. It is concluded that the effective integration of AI requires comprehensive educational policies that link technology, pedagogy, equity, and the development of skills for its responsible and transformative use.

Keywords: Artificial Intelligence, secondary education, digital literacy, teaching skills, critical thinking, digital divide, pedagogical transformation.

³ We would like to thank Icfes for providing us with access to the data that made it possible to develop this article through the internal research project “OFINVES-2026-07 IA DOCENTES.” The opinions expressed in this document are the sole responsibility of the authors and do not reflect the views of Icfes or the entities or organizations to which they belong.

⁴ Icfes – Research Project Management Office, spreciagog@icfes.gov.co



Tabla de Contenido

Introducción	1
1 Planteamiento del Problema	2
2 Objetivos	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
3 Justificación	3
4 Metodología	5
5 Estado del Arte Sobre Inteligencia Artificial en Educación Secundaria	6
6 Marco Teórico	7
7 Marco Normativo	9
8 Caracterización	11
9 Resultados	12
9.1 Proyecto Educativo Institucional (PEI) y Plan de Área de Tecnología e Informática	12
9.1.1 I.E. Públicas Urbanas	12
9.1.2 Institución Pública Rural	13
9.1.3 I.E. Privadas	14
9.1.4 Aspectos Curriculares Comunes	14
9.1.5 Aspectos Metodológicos Comunes	15
9.1.6 Aspectos Temáticos Comunes	15
9.2 Resultados Examen Saber 11 (2021 - 2025)	17
9.2.1 Instituciones Educativas Públicas Urbanas	17
9.2.1.1 I. E. Alfonso Upegui Orozco.	17
9.2.1.2 I.E. Camilo Mora Carrasquilla	19
9.2.2 Instituciones Educativas Rurales	22
9.2.2.1 I.E. San Cristóbal	22
9.2.3 Instituciones Educativas Urbanas Privadas	24



9.2.3.1	Colegio Calasanz	24
9.2.3.2	Colegio San José de las Vegas	27
9.2.4	Comparación de los Resultados del Examen Saber 11 (2021-2025)	30
9.2.4.1	Comparación Entre las Cinco I.E.	30
9.2.5	Comparación I.E Públicas Urbanas vs. I.E Pública Rural.	32
9.2.5.1	Comparación I.E. Pública Rural vs. I.E Privadas	32
9.2.5.2	Comparación I.E. Públicas Urbanas vs. I.E Privadas.	33
9.3	Resultados de Entrevista a Egresados de 11° Sobre Usos y Experiencias con IA	34
9.3.1	Experiencia General con la IA en la Educación	35
9.3.2	Significados y Percepciones Sobre la IA.	35
9.3.3	Prácticas de Uso de IA	36
9.3.4	Impacto en el Aprendizaje	36
9.3.5	Dimensión Ética	36
9.4	Resultados de Encuesta a Docentes Sobre Uso de IA en Procesos Educativos	37
9.4.1	Percepción Sobre la IA	37
9.4.2	Prácticas pedagógicas con IA	38
9.4.3	Competencias Digitales Docentes	39
9.4.4	Impacto en el Aprendizaje	40
9.4.5	Limitaciones en el Uso de IA	41
9.5	Resultados Encuesta a Estudiantes de 10° y 11°	42
9.5.1	Percepción Sobre la IA	43
9.5.2	Usos Académicos de IA	44
9.5.3	Competencias Digitales	46
9.5.4	Impacto de la IA en el Aprendizaje	47
9.5.5	Limitaciones Para el Uso Educativo de la IA	47
10	Análisis y Discusión	48
11	Conclusiones	51
12	Recomendaciones	53
	Referencias	54
	Anexos	60



Índice de Figuras

Figura 1 - Histórico Promedio del puntaje global I.E. Alfonso Upegui 2021-2025. _____	17
Figura 2 - Histórico Promedio del puntaje global I.E. Camilo Mora C. 2021-2025. _____	20
Figura 3 - Histórico Promedio del puntaje global I.E. San Cristóbal 2021-2025. _____	22
Figura 4 - Histórico Promedio del puntaje global Colegio Calasanz 2021-2025. _____	25
Figura 5 - Histórico Promedio del puntaje global Colegio San José 2021-2025. _____	27

Índice de Tablas

Tabla 1 - Muestra de estudiantes. _____	42
Tabla 2 - Competencias Digitales según los estudiantes. _____	46

Índice de Gráficas

Gráfica 1 - Percepción sobre la IA según docentes. _____	38
Gráfica 2 - Prácticas pedagógicas con IA. _____	39
Gráfica 3 - Competencias digitales docentes. _____	40
Gráfica 4 - Impacto en el aprendizaje según docentes. _____	40
Gráfica 5 - Limitaciones para el uso de IA según docentes. _____	42
Gráfica 6 - La IA será importante en la educación del futuro. _____	43
Gráfica 7 - Me preocupa depender demasiado de la IA para estudiar. _____	44
Gráfica 8 - Utilizo IA para hacer tareas escolares - I.E. Privadas. _____	45
Gráfica 9 - Utilizo IA para hacer tareas escolares - I.E. Públicas. _____	45



Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) se ha convertido en uno de los avances tecnológicos con mayor impacto en los sistemas educativos actuales, dando lugar a nuevas posibilidades de personalización del aprendizaje, de innovación pedagógica y optimización de procesos académicos. En el marco de la educación media en Medellín, su integración connota desafíos significativos relacionados con la preparación docente, la alfabetización digital, la equidad en el acceso y el uso ético de estas herramientas. Esta nota de investigación analiza las experiencias de implementación de IA en varias instituciones educativas, reconociendo las perspectivas de estudiantes, docentes y egresados, en aras de identificar oportunidades de aprovechamiento pedagógico y barreras contextuales. Desde un enfoque cualitativo, se analizan las percepciones, prácticas de uso y condiciones institucionales que inciden en la apropiación de estas tecnologías. Los resultados muestran que la IA ya hace parte de las dinámicas educativas, aunque persisten retos concernientes a la formación crítica, la orientación pedagógica y la reducción de brechas digitales. Al respecto, esta nota aporta elementos para reforzar políticas educativas y estrategias institucionales encaminadas a una integración responsable, equitativa y renovadora de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

1 Planteamiento del Problema

La Inteligencia Artificial (IA) está avanzando y extendiéndose a una velocidad inimaginada con aplicaciones prácticas en casi todos los ámbitos de la vida moderna, desde los espacios científicos, productivos y tecnológicos, hasta los sociales, políticos y académicos. En estos últimos, ha empezado a perfilarse como una potente herramienta educativa en contextos globales, donde posibilita la personalización y mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos.

En este contexto, varias instituciones educativas en Colombia, como las universidades de los Andes y del Rosario y proyectos piloto en Medellín ya están explorando con algunas herramientas del amplio abanico que ofrecen estas tecnologías. No obstante, emerge un vacío crítico: mientras la literatura académica y científica destaca el potencial de IA, la evidencia cualitativa sobre cómo directivos, docentes, estudiantes y padres de familia en contextos vulnerables colombianos experimentan, interpretan y adaptan tales herramientas, en particular teniendo en cuenta que la brecha digital, la falta de capacitación docente, las deficiencias en la alfabetización digital y las limitaciones de infraestructura producen desigualdades en el acceso que la literatura académica internacional aún no aborda a profundidad.

En este marco, el ICFES, como entidad responsable de evaluar y mejorar la calidad educativa en el país, está llamada a comprender cómo IA mediará los procesos evaluativos en el corto plazo, cómo influirá en equidad educativa, y qué barreras estructurales limitan su aprovechamiento educativo. Dado lo anterior, la presente investigación pretende generar conocimiento situado en esta dirección, en aras de guiar políticas públicas y prácticas pedagógicas equitativas.

Dado este escenario, se plantea la cuestión concerniente a ¿Cuáles son los significados, prácticas y limitaciones que docentes y estudiantes de educación media en Medellín atribuyen a la implementación de herramientas de Inteligencia Artificial en procesos educativos? Asimismo, se abren otras cuestiones anexas, respecto a:

1. ¿Qué percepciones tienen docentes de educación media en Medellín sobre las posibilidades y limitaciones de la IA para personalizar el aprendizaje en sus contextos específicos?
2. ¿Cómo influyen el nivel de alfabetización digital en la adopción de herramientas de IA por parte de docentes y estudiantes?



3. ¿Cuáles son las principales barreras institucionales y contextuales (acceso, capacitación, infraestructura, brecha digital) que limitan la implementación equitativa de IA en la educación media en Medellín?
4. ¿Qué diferencias existen en experiencias de implementación de herramientas de IA según el área curricular, tipo de institución (pública/privada) y zona de ubicación?

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar cualitativamente las experiencias de implementación de herramientas de IA en educación media en varias I.E de Medellín, desde la perspectiva de docentes y estudiantes, para identificar oportunidades de aprovechamiento equitativo y barreras contextuales.

2.2 Objetivos específicos

1. Identificar y describir las percepciones de docentes sobre el potencial de IA para personalizar aprendizaje y mejorar desempeño académico en sus contextos específicos.
2. Analizar cómo el nivel de alfabetización digital influye en la adopción de herramientas de IA por parte de docentes y estudiantes.
3. Caracterizar las principales barreras institucionales y contextuales (acceso, capacitación, infraestructura, brecha digital) que limitan la implementación equitativa de IA en la educación media en Medellín.
4. Explorar algunas experiencias de implementación de herramientas de IA según el área curricular, tipo de institución (pública/privada) y zona de ubicación.
5. Generar recomendaciones basadas en evidencia cualitativa para políticas y prácticas pedagógicas inclusivas de IA.

3 Justificación

La presente investigación es pertinente en cuanto posibilitará varios aspectos, tales como: (1) Generar evidencia cualitativa sobre cómo la IA mediará en el corto plazo procesos educativos y evaluación en Colombia; (2) Identificar barreras estructurales para equidad en acceso a tecnología, alineándose con el eje transversal de "Educación en contexto"; (3) Contribuir a identificar los principales factores asociados al aprendizaje,

identificando la IA como factor emergente; (4) Producir conocimiento nuevo y contextualizado para el desarrollo de políticas públicas y prácticas pedagógicas; (5) Ofrecer insumos para el diseño de programas de capacitación docente en IA sensibles a contextos de vulnerabilidad.

En consonancia con lo anterior, la investigación posibilita tres oportunidades: (1) Temporal: en 2025 Colombia lanza convocatorias en IA educativa; publicaciones recientes (2024-2025) abren líneas de investigación en contextos latinoamericanos vulnerables; (2) Institucional: Medellín y Antioquia lideran proyectos piloto; hay voluntad política de integrar IA; (3) Metodológica: la disponibilidad de acceso a datos de Saber 11°, se tiene una ventaja comparativa para conectar perspectivas cualitativas con datos institucionales.

En cuanto a su contribución, la investigación pretende aportar:

1. Conocimiento empírico cualitativo sobre el uso de herramientas de IA en educación colombiana, contribuyendo a llenar vacío crítico en literatura;
2. Evidencia sobre factores estructurales y contextuales que median la adopción de IA;
3. Insumos concretos para el diseño de políticas educativas y programas de capacitación docente;
4. Línea de investigación nueva para ICFES en intersección IA-educación-equidad;
5. Posible fundamento para investigaciones futuras que integren datos cuantitativos (Saber 11°) con análisis cualitativo robusto.

Respecto a la coherencia de la investigación, existe alineación íntegra: las preguntas responden al problema (qué significa IA, cómo se vive, qué limita su uso equitativo). Por su parte, los objetivos operacionalizan cada una de las preguntas (percepción docente, factores socioemocionales, barreras, experiencia estudiantil). La metodología cualitativa (grupos focales, entrevistas) permite la captura de tales significados. Por otra parte, su innovación está relacionada con varios aspectos importantes, tales como:

- 1) El enfoque cualitativo sobre IA en educación es nuevo en Colombia;
- 2) El Énfasis en perspectivas de docentes y estudiantes es novedoso;
- 3) La conexión con factores socioemocionales y contextuales diferencia de estudios técnicos;

4) La posibilidad de integrar luego datos cuantitativos (Saber 11°) con análisis cualitativo abre línea metodológica mixta nueva para ICFES.

Asimismo, incluye perspectivas de actores diversos (directivos, docentes, estudiantes, padres de familia). Asimismo, examina cómo la IA impacta diferenciadamente según género, tipo institución, zona y reconoce limitaciones de contextos vulnerables. Propone soluciones contextualmente viables, no soluciones técnicas universales importadas.

Respecto a las implicaciones éticas, la investigación respeta tanto el consentimiento informado de todos participantes, la confidencialidad y anonimato de datos, al tiempo que no coacciona la participación. Asimismo, respeta la dignidad de docentes al no juzgar su capacidad tecnológica. Se compromete a retroalimentar hallazgos a instituciones participantes. En este sentido, se hace un análisis responsable de hallazgos (no sensacionalismo sobre IA y se procura el cuidado con recomendaciones (viables, contextualmente informadas, no idealizadas).

4 Metodología

La investigación adopta un enfoque cualitativo, el cual tiene un diseño fenomenológico en tanto está dirigido a la comprensión de las percepciones y usos de los estudiantes y docentes de media secundaria respecto a las herramientas IA. En este sentido, este diseño se centra en el estudio de casos múltiples. Dado esto, la muestra de la población está constituida por 99 estudiantes de los grados 10° y 11°, pertenecientes a 5 instituciones educativas de educación media de la ciudad de Medellín, de las cuales, según su sector y carácter, 2 son públicas urbanas, otras 2 son privadas urbanas y otra es pública rural. Cada grupo está conformado por un promedio de 15 a 25 estudiantes. Asimismo, la muestra también está integrada por 16 docentes de dichas instituciones (3-4 c/u), y un grupo de 23 egresados recientes de secundaria que se encuentran matriculados en pregrados.

En consonancia con los objetivos fijado, los instrumentos de recolección de información fueron diseñados para responder específicamente a las dimensiones analíticas planteadas: percepción de la IA, prácticas educativas, alfabetización digital, barreras contextuales e implicaciones pedagógicas. Para ello se aplicaron dos cuestionarios virtuales a estudiantes y docentes, además de una entrevista semiestructurada a egresados recientes, permitiendo recoger experiencias, valoraciones y significados asociados al uso de herramientas de IA en distintos escenarios educativos.

Posteriormente, la información obtenida fue organizada mediante categorías previamente definidas, permitiendo identificar tendencias relacionadas con percepciones sobre IA, condiciones socioeconómicas, infraestructura tecnológica, acceso a internet, diferencias institucionales y barreras de implementación. Finalmente, la triangulación de esta información permitió contrastar los hallazgos obtenidos a través de los citados instrumentos con los planteamientos teóricos y los resultados provenientes de los contextos institucionales analizados, reforzando la validez interpretativa de la investigación y permitiendo comprender la IA no solo como una herramienta tecnológica, sino como un fenómeno educativo determinado por factores pedagógicos, sociales e institucionales.

Tanto las encuestas como la entrevista están planteadas en escala de Likert de cinco puntos de tipo cualitativo (1. Totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4. De acuerdo; y 5. Totalmente de acuerdo). Asimismo, están organizadas en cinco dimensiones analíticas coherentes con el problema investigativo planteado, las cuales pueden analizarse mediante análisis descriptivo, análisis factorial, comparación docentes vs estudiantes, por tipo de institución (pública/privada), y por zona de la institución (urbana/rural).

Paralelo a lo anterior, se realizó una revisión y análisis documental, tanto de investigaciones recientes sobre la problemática planteada y la normatividad educativa nacional vigente, como de los respectivos PEI (Proyecto Educativo Institucional), los Planes curriculares y los Informes de resultados de los Examen Saber 11° de cada una de las I.E, haciendo especial énfasis en los resultados de Lectura Crítica (Competencias de análisis y producción textual), Matemáticas y Ciencias Naturales (Competencias de análisis de datos e información empírica y resolución de problemas) y Ciencias Sociales y Ciudadanas (Competencias de conocimiento del contexto y comprensión crítica y problemas sociales).

5 Estado del Arte Sobre Inteligencia Artificial en Educación Secundaria

La Inteligencia Artificial (IA) ha venido consolidándose como una de las principales innovaciones tecnológicas en el contexto educativo al brindar herramientas capaces de personalizar el aprendizaje, optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones pedagógicas a través del análisis de datos estudiantiles (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019)

(Luckin, Holmes, Griffiths, & Forcier, 2016). En los últimos años, el campo de *Artificial Intelligence in Education* (AIED) ha crecido notablemente, tal como lo evidencia el aumento de investigaciones sobre tutorías inteligentes, plataformas adaptativas, analítica del aprendizaje y modelos generativos, las cuales muestran efectos positivos sobre el rendimiento académico y la personalización de la enseñanza (Zawacki, Marín, Bond, & Gouverneur, 2019; Chen, Chen, & Lin, 2020; Martin, Zhuang, & Schaefer, 2023). Estudios empíricos señalan que tales sistemas favorecen la retroalimentación inmediata, el aprendizaje autónomo y mejores resultados, si bien advierten igualmente la necesidad de evitar una dependencia excesiva de la automatización (VanLehn, 2011; Kulik & Fletcher, 2016; Pane, Steiner, Baird, & Hamilton, 2015; Holmes, Bialik, & Fadel, 2019).

La literatura resalta asimismo la importancia de desarrollar la alfabetización en IA tanto en estudiantes como en docentes. En los primeros, se promueve la comprensión del funcionamiento de los algoritmos y el análisis crítico de sus implicaciones éticas y sociales (Long & Magerko, 2020; Touretzky, Gardner-McCune, Martin, & Seehorn, 2019; Druga, Williams, Breazeal, & Resnick, 2017). En los segundos, la integración efectiva de dichas tecnologías implica fortalecer competencias tecnológicas, pedagógicas y disciplinares, conforme al modelo TPACK, a través de procesos formativos continuos encaminados al uso didáctico de la IA (Mishra & Koehler, 2006; Tondeur, Scherer, Siddiq, & Baran, 2020; Aravantinos, Lavidas, Komis, Karalis, & Papadakis, 2026). Igualmente, las investigaciones recientes destacan que, si bien el estudiantado reconoce beneficios como una mayor motivación, apoyo personalizado y acceso rápido a la información, se mantienen inquietudes concernientes al plagio, la privacidad de los datos, los sesgos algorítmicos y la brecha digital, lo cual hace indispensable fomentar políticas de inclusión y marcos éticos para garantizar un uso responsable de la IA en la educación (Heilala, Sikström, Setälä, & Kärkkäinen, 2025; Ebli, Raimondi, & Gabbrielli, 2025; Selwyn, 2019; Miao, Holmes, Huang, & Zhang, 2021; UNESCO, 2024).

6 Marco Teórico

Inteligencia Artificial: Conceptos y Evolución

La Inteligencia Artificial (IA) puede definirse como el campo de la informática dirigido al diseño de sistemas capaces de realizar tareas propias de la inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje y la toma de decisiones (Russell & Norvig, 2004).



Su desarrollo ha mejorado significativamente gracias a los adelantos en el aprendizaje automático y profundo, favoreciendo aplicaciones como el procesamiento del lenguaje natural y el reconocimiento de patrones (Chen, Chen, & Lin, 2020). En educación, esta tecnología posibilita analizar información sobre el aprendizaje de los estudiantes para brindar retroalimentación personalizada y apoyar la toma de decisiones pedagógicas (Luckin, Holmes, Griffiths, & Forcier, 2016), dando lugar al ámbito de Artificial Intelligence in Education (AIED).

Dicho campo ha extendido sus aplicaciones desde los sistemas de tutoría inteligente hacia plataformas adaptativas, analítica del aprendizaje, asistentes virtuales, chatbots, robots educativos, evaluación automatizada y alfabetización en IA (Zawacki, Marín, Bond, & Gouverneur, 2019; UNESCO, 2024; García, 2024; Martin, Zhuang, & Schaefer, 2023), todas las cuales favorecen la creación de entornos de aprendizaje adaptativos que dan respuesta a las necesidades individuales de cada estudiante (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019).

En línea con lo anterior, uno de los principales aportes de la IA consiste en la **personalización de los procesos de aprendizaje** a través de sistemas que analizan el desempeño estudiantil y acoplan los contenidos acorde a sus necesidades. Los sistemas de tutoría inteligente ofrecen retroalimentación personalizada y contribuyen al mejoramiento del rendimiento académico, particularmente en Matemáticas y Ciencias (VanLehn, 2011; Kulik & Fletcher, 2016; Pane, Steiner, Baird, & Hamilton, 2015). Aun así, su incorporación debe equilibrarse para evitar una dependencia tecnológica excesiva que limite el desarrollo del pensamiento crítico (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019).

Consecuentemente, la **alfabetización en IA** comprende los conocimientos y habilidades necesarios para comprender, evaluar críticamente y utilizar responsablemente estas tecnologías (Long & Magerko, 2020), dado lo cual, se plantea que los estudiantes desarrollen competencias sobre algoritmos, reconocimiento de patrones e implicaciones éticas de la IA (Touretzky, Gardner, Martin, & Seehorn, 2019). Así, experiencias educativas como las planteadas por Druga, Williams, Breazeal y Resnick (2017) fortalecen tales competencias y contribuyen al desarrollo de la ciudadanía digital.

En línea con lo anterior, la integración efectiva de la IA depende de las **competencias pedagógicas y tecnológicas del profesorado**. El modelo TPACK plantea la articulación entre conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico para incorporar efectivamente

estas herramientas (Mishra & Koehler, 2006). De igual forma, se hace necesario el fortalecimiento de la formación docente mediante experiencias prácticas (Tondeur, Scherer, Siddiq, & Baran, 2020). Si bien los docentes reconocen el potencial pedagógico de la IA, también expresan preocupaciones sobre su implementación, lo que redefine su rol como mediadores del aprendizaje y orientadores del uso crítico de dichas tecnologías (Aravantinos et al., 2026; Sánchez-Vera, 2024).

En cuanto a las experiencias y percepciones de los estudiantes, las investigaciones recientes muestran que estos valoran la IA por su capacidad para favorecer la motivación, el aprendizaje autónomo y la participación; no obstante, quienes tienen mayor alfabetización digital reconocen más fácilmente riesgos asociados con la privacidad y los sesgos algorítmicos (Heilala, Sikström, Setälä, & Kärkkäinen, 2025; Ebli, Raimondi, & Gabbrielli, 2025).

Asimismo, la incorporación de la IA pone sobre la mesa desafíos éticos concernientes a la privacidad de los datos, la transparencia de los algoritmos y la equidad en el acceso a la información y la tecnología (Cabero & Barroso, 2025). Al respecto, se advierte que dichas herramientas pueden profundizar las brechas educativas si no se implementan con criterios de inclusión (Selwyn, 2019), por lo cual, la UNESCO propone principios dirigidos a garantizar un uso ético, transparente y responsable de las mismas, basado en la protección de datos, la igualdad y la integridad académica (Miao, Holmes, Huang, & Zhang, 2021; UNESCO, 2024).

7 Marco Normativo

A nivel internacional, la alfabetización digital se ha consolidado como un elemento fundamental del derecho a la educación y del desarrollo sostenible. La **Agenda 2030** plantea en el **ODS 4** la obligación de garantizar una educación inclusiva y de calidad, señalando la importancia del acceso equitativo a las tecnologías digitales para el aprendizaje contemporáneo (United Nations, 2015). De igual manera, la **UNESCO** promueve el *Marco de Competencias en TIC para Docentes*, dirigido a la integración pedagógica de las tecnologías, y la **Recomendación sobre la Ética de la IA**, que enfatiza principios de equidad, transparencia y responsabilidad en el uso educativo de dicha tecnología (UNESCO, 2018; UNESCO, 2022). Por su parte, la **OCDE** resalta que las competencias digitales contribuyen a mejorar el desempeño en lectura crítica y resolución

de problemas, si bien advierte asimismo que la tecnología solo genera beneficios siempre y cuando vaya acompañada por estrategias pedagógicas adecuadas (OECD, 2019).

En el contexto nacional, el marco jurídico se fundamenta en la **Constitución Política** y en la **Ley 115 de 1994**, la cual fomenta el acceso al conocimiento científico y tecnológico, incorpora en el currículo el área de Tecnología e Informática y reconoce la autonomía institucional para el diseño curricular y metodológico según las necesidades del contexto (Congreso de la República de Colombia, 1994). Esto se concreta con los **Lineamientos Curriculares**, que definen el currículo como un proceso dinámico enfocado en el desarrollo de competencias, la autonomía institucional y la formación integral (Ministerio de Educación Nacional, 1998), y con los **Estándares Básicos de Competencias**, que priorizan el desarrollo del saber hacer y la aplicación de conocimientos en diferentes escenarios, haciendo de la alfabetización digital un elemento transversal de la educación contemporánea (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

En línea con lo anterior, la **Ley 1341 de 2009** consolidó el marco para el acceso y uso de las TIC, mientras que la **Ley 1286 de 2009** fortalece la articulación entre ciencia, tecnología e innovación y el mejoramiento de la calidad educativa (Congreso de la República de Colombia, 2009; Congreso de Colombia, 2009). Dichas normas se complementan con el **Plan Decenal de Educación 2016-2026**, que promueve la innovación pedagógica y la formación docente en competencias digitales (Ministerio de Educación Nacional, 2016), y con el **Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026**, que incorpora la transformación digital y el cierre de brechas tecnológicas como metas nacionales (Congreso de la República de Colombia, 2023). Pese a esto, persisten diferencias entre la norma y su implementación efectiva, particularmente en los contextos rurales.

Consecuentemente, un avance reciente es el **CONPES 4144**, primera política pública integral sobre IA en Colombia, cuyo objetivo es fortalecer la investigación, el desarrollo, la apropiación social y el uso ético y sostenible de esta tecnología (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2025). Dicha política define acciones encaminadas al fortalecimiento del talento digital, la formación docente y estudiantil, la incorporación de competencias en IA en el sistema educativo, la evaluación de habilidades digitales y la ampliación de la conectividad. No obstante, su éxito dependerá de la articulación entre las entidades nacionales y territoriales y de su capacidad para reducir las brechas digitales,



en particular en las zonas rurales (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2025).

8 Caracterización

I.E. Privadas

El **Colegio Calasanz** atiende principalmente a estudiantes de estratos socioeconómicos 4 y 5, cuyas familias poseen estabilidad económica, altos niveles de escolaridad y amplio acceso a recursos tecnológicos y digitales. Tal contexto crea condiciones óptimas para el aprendizaje y se refleja en el sobresaliente desempeño académico de la institución, el cual ha sido históricamente de los mejores en las pruebas Saber 11 a nivel municipal y nacional.

El **Colegio San José de las Vegas, por su parte**, acoge estudiantes pertenecientes mayoritariamente a los estratos 4, 5 y 6, procedentes de Medellín y municipios aledaños. Predominan las familias nucleares con padres profesionales y un importante acompañamiento familiar en los procesos escolares. Este también mantiene un alto nivel académico, ubicándose en la categoría **Muy Superior** en las pruebas Saber 11, evidenciando un entorno educativo de elevada calidad.

I.E. Públicas

La **I.E. Alfonso Upegui Orozco**, ubicada en el sector de Robledo Pajarito, de Medellín, atiende una población caracterizada por la transición entre contextos rurales y urbanos. Sus estudiantes pertenecen principalmente al estrato 2 y provienen de familias con tradición campesina y de nuevos procesos migratorios asociados a la expansión urbana. La I.E. ofrece educación básica y media con énfasis técnico en tecnología y cuidado del medio ambiente. En las pruebas Saber 11 registra un desempeño cercano al promedio de los establecimientos oficiales, mostrando una tendencia sostenida de mejoramiento.

Por su parte, la **I.E. Camilo Mora Carrasquilla**, ubicada en el barrio Fuente Clara de Medellín, atiende una población estudiantil perteneciente a estratos 1, 2 y 3. Su propuesta educativa se enfoca en el emprendimiento y la formación técnica mediante las medias de Informática y Marketing Digital y Redes Sociales. Aunque sus resultados en las pruebas



Saber 11 se mantienen por debajo del promedio de Medellín, la I.E. fortalece competencias orientadas al desarrollo tecnológico y laboral de sus estudiantes.

I.E. Pública Rural

La **I.E. San Cristóbal**, localizada en el corregimiento San Cristóbal de Medellín, ofrece servicios educativos desde preescolar hasta la media técnica a estudiantes provenientes principalmente de familias de estrato 2 y de un contexto semirural con condiciones de vulnerabilidad social. Aun así, la I.E. mantiene un desempeño académico estable dentro del promedio de los establecimientos oficiales del Distrito y muestra una tendencia gradual de mejoramiento en sus resultados, consolidándose como un referente educativo para la población rural del corregimiento.

9 Resultados

9.1 Proyecto Educativo Institucional (PEI) y Plan de Área de Tecnología e Informática

El análisis de los PEI y de los Planes de Área de Tecnología e Informática muestra que, aunque las cinco I.E. tienen enfoques curriculares diferenciados según sus contextos y énfasis formativos —dirigidos hacia la formación técnica, la programación, el marketing digital, la gestión ambiental, el bilingüismo o las metodologías STEAM—, todas coinciden en reconocer la tecnología como un elemento estratégico para la educación contemporánea. Consecuentemente, dicha área trasciende el aprendizaje instrumental de herramientas digitales para potenciar el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico, la ciudadanía digital, la resolución de problemas, el pensamiento computacional, la ética tecnológica, la gestión de la información y, progresivamente, el uso responsable de la IA, en aras de formar al estudiantado para responder a los desafíos académicos, laborales y sociales de la transformación digital.

9.1.1 I.E. Públicas Urbanas

I.E. Alfonso Upegui Orozco

El PEI y el Plan de Área de Tecnología e Informática de la I.E. Alfonso Upegui Orozco orientan la formación tecnológica hacia la solución de problemáticas del contexto



mediante un enfoque contextualizado y ambiental. La I.E. busca que los estudiantes desarrollen competencias digitales básicas, pensamiento crítico y capacidad para intervenir su entorno a través del uso responsable de las TIC. En esta dirección, su media técnica en Manejo Ambiental articula la tecnología con la sostenibilidad y el desarrollo comunitario, concibiéndola como una herramienta para resolver problemáticas socioambientales. Si bien existe coherencia entre el PEI y el currículo, el plan privilegia la alfabetización digital y el manejo de herramientas ofimáticas, mostrando un menor desarrollo en programación, IA, análisis de datos y otras tecnologías emergentes, por lo cual podría fortalecerse para responder a las demandas de la economía digital.

I.E. Camilo Mora Carrasquilla

La I.E. Camilo Mora Carrasquilla encamina su propuesta educativa hacia el enfoque STEM+H, mediante las medias técnicas en Informática y Marketing Digital y Redes Sociales, con el apoyo del ITM (IE Camilo Mora Carrasquilla, 2025; ITM, 2024). Su PEI y el Plan de Área fomentan el pensamiento computacional, la programación, el emprendimiento y la transformación digital a través de proyectos como "Pienso, programo y emprendo", en los que los estudiantes diseñan soluciones para necesidades de su entorno. El currículo incorpora contenidos como programación, modelado e impresión 3D, manejo de datos, protección de la información y aplicaciones éticas de la IA (IE Camilo Mora Carrasquilla, 2026). Si bien el diagnóstico institucional reconoce limitaciones de conectividad e infraestructura tecnológica, la I.E. tiene uno de los currículos más actualizados y articulados con las competencias requeridas por la educación superior y el mercado laboral.

9.1.2 Institución Pública Rural

I.E. San Cristóbal

La I.E. San Cristóbal desarrolla una de las ofertas técnicas más amplias entre las I.E. analizadas mediante las medias técnicas de Programación de Software, Integración de Contenidos Digitales y Conservación de Recursos Naturales. Su propuesta curricular se articula con las características del corregimiento, fortaleciendo el pensamiento crítico, la solución de problemas y la formación para el trabajo desde una perspectiva ética y contextualizada (IE San Cristóbal, 2024; IE San Cristóbal, 2024b). En este sentido, los contenidos del área incluyen bases de datos, desarrollo web, producción multimedia,



robótica educativa, IA, ética digital y emprendimiento tecnológico, integrando asimismo competencias investigativas. Si bien mantiene algunos contenidos relacionados con tecnologías tradicionales, el currículo muestra una sólida articulación entre formación técnica y desarrollo comunitario.

9.1.3 I.E. Privadas

Colegio Calasanz

El Colegio Calasanz desarrolla una propuesta académica centrada en la formación integral, el bilingüismo y el pensamiento computacional, apoyada por su plataforma institucional Runachay (Colegio Calasanz, 2019). El área de Tecnología e Informática fomenta en los estudiantes el uso responsable de herramientas digitales, la programación y el pensamiento lógico, articulándose con enfoques humanistas, constructivistas y de aprendizaje por competencias. A diferencia de las instituciones técnicas, su propuesta prioriza el desarrollo ético, creativo y cívico frente al uso de la tecnología, aunque muestra una menor profundidad curricular asociada con IA, robótica o fabricación digital.

Colegio San José de las Vegas

El Colegio San José de Las Vegas dirige su modelo pedagógico hacia el enfoque STEAM+H, integrando innovación, liderazgo y pensamiento de ingeniería mediante metodologías activas y espacios especializados como laboratorios Maker, robótica, impresión 3D y diseño tecnológico (Colegio San José de Las Vegas, 2025). En este sentido, su currículo promueve la resolución de problemas, la programación, el uso de herramientas digitales y el desarrollo de competencias globales, articuladas con un modelo de bilingüismo y un Campus Virtual institucional. Igualmente, cuenta con una política BYOD que regula el uso pedagógico de dispositivos personales (Ramírez, 2022). Aunque cuenta con una de las infraestructuras tecnológicas más avanzadas entre las instituciones educativas analizadas, la incorporación explícita de contenidos asociados a la IA y analítica de datos aún puede fortalecerse.

9.1.4 Aspectos Curriculares Comunes

A pesar de las diferencias institucionales, existe una notable convergencia curricular, principalmente la organización curricular basada en los lineamientos y estándares del MEN, a partir de los cuales las cinco instituciones estructuran el área alrededor de los

cuatro componentes tradicionales: i) Naturaleza y evolución de la tecnología; ii) Apropriación y uso de la tecnología; iii) Solución de problemas con tecnología y; iv) Tecnología y sociedad.

Asimismo, se observa una secuencia curricular común dirigida a la formación progresiva: Básica secundaria (Alfabetización digital, Ofimática, Manejo de información y Herramientas digitales básicas); Educación Media (Programación; Desarrollo de proyectos; Diseño tecnológico; Competencias laborales e Innovación).

Igualmente, aunque con distintos niveles de profundidad, todas las instituciones fomentan en los estudiantes el desarrollo del pensamiento computacional (Pensamiento lógico, Algoritmos, Resolución de problemas y Programación), lo cual confirma que este se está consolidando como una competencia transversal en la educación media.

9.1.5 Aspectos Metodológicos Comunes

En cuanto al aspecto metodológico, las cinco instituciones utilizan proyectos como estrategia para contextualizar y afianzar el aprendizaje tecnológico. Asimismo, hay un desplazamiento desde la enseñanza técnica tradicional hacia la solución de problemas reales del entorno. En este sentido, se da una integración interdisciplinaria donde la tecnología se vincula con las áreas de Ciencias, Matemáticas, Emprendimiento, Medio ambiente y Humanidades. En la misma dirección, en todos los casos el estudiante es concebido como agente de conocimiento y no solo como receptor de información.

9.1.6 Aspectos Temáticos Comunes

El eje temático más consistente entre las cinco instituciones es la **Alfabetización digital**, la cual incluye temas concernientes al manejo de información, herramientas ofimáticas, plataformas digitales, navegación web y comunicación digital. Asimismo, aparece el eje de la **Ciudadanía y ética digital**, en el cual sobresalen contenidos relacionados con el uso responsable de internet; seguridad digital, protección de datos, delitos informáticos y comportamiento ético en entornos digitales. De igual manera, aunque con diferente intensidad en todas las instituciones, está el eje de **Programación y pensamiento computacional**, al igual que el de **Producción digital**, el cual incluye contenidos como Diseño gráfico, Presentaciones digitales, Desarrollo web, Multimedia y

Creación de contenidos. Finalmente, el eje de **Innovación y emprendimiento** es especialmente visible en las I.E. Camilo Mora, San Cristóbal y San José de las Vegas.

Ahora bien, respecto a la Alfabetización digital se aprecia que esta ha evolucionado desde una visión instrumental hacia una visión competencial en tanto las instituciones ya no se limitan al aprendizaje de software básico, sino que buscan desarrollar competencias digitales de: Pensamiento crítico frente a la información, Gestión ética de datos, Ciudadanía digital, Producción de contenidos y Resolución de problemas mediante tecnología. En cuanto a la IA, se observa una situación de transición:

Nivel avanzado: La I.E. Camilo Mora Carrasquilla incorpora explícitamente contenidos concernientes a aplicaciones y desafíos éticos de la IA. Asimismo, la I.E. San Cristóbal incorpora IA dentro de los contenidos de la media técnica.

Nivel emergente: El Colegio San José de las Vegas desarrolla competencias compatibles con la IA mediante programación, robótica y pensamiento de ingeniería, aunque sin abordarla explícitamente.

Nivel inicial: La I.E. Alfonso Upegui y el colegio Calasanz aún no evidencian una incorporación curricular explícita de la IA.

Dado lo anterior, las cinco instituciones muestran una transformación progresiva del área de Tecnología e Informática desde una enseñanza centrada en herramientas digitales hacia una formación dirigida al desarrollo integral de competencias para la ciudadanía digital, la innovación y la participación en la economía del conocimiento. Aun así, se aprecian varios niveles de madurez institucional: un nivel básico centrado en la alfabetización digital (Alfonso Upegui y Calasanz), otro intermedio dirigido a la innovación y la especialización técnica (San Cristóbal), y uno avanzado caracterizado por enfoques STEM+H, cultura maker, pensamiento computacional e incorporación explícita de la inteligencia artificial (I.E. Camilo Mora Carrasquilla y Colegio San José de las Vegas), lo cual indica que la educación tecnológica en Medellín avanza hacia modelos cada vez más complejos e interdisciplinarios, si bien persisten retos asociados a conectividad, infraestructura, y actualización curricular frente a las rápidas transformaciones tecnológicas contemporáneas.

9.2 Resultados Examen Saber 11 (2021 - 2025)

En los resultados del Examen Saber 11 (2021-2025) de las cinco instituciones educativas analizadas (2 públicas urbanas, 1 pública rural y 2 privadas urbanas), se analizaron los promedios obtenidos en las áreas de Lectura Crítica (Capacidad de análisis y producción textual), Matemáticas (Análisis de datos e información empírica y resolución de problemas), Sociales (Conocimiento del contexto y comprensión crítica y problemas sociales) y Ciencias (Análisis de datos e información empírica y resolución de problemas) (cuyos puntajes se miden con un máximo de 100 puntos cada una), los promedios globales que suman los obtenidos en las cinco áreas evaluadas con un máximo de 500 puntos y una media de 250, y los respectivos niveles de desempeño, los cuales se clasifican como 1 (bajo), 2 (medio bajo), 3 (medio alto) y 4 (alto superior) y se distribuyen en porcentajes.

9.2.1 Instituciones Educativas Públicas Urbanas

9.2.1.1 I. E. Alfonso Upegui Orozco.

En la I.E. Alfonso Upegui el Examen Saber 11 la han presentado cada año 3 grupos del grado 11°, integrados en promedio cada uno por 27 estudiantes.

Promedio Global

Figura 1 - Histórico Promedio del puntaje global I.E. Alfonso Upegui 2021-2025.

Nivel de agregación	2021	2022	2023	2024	2025
Establecimiento educativo [EE]	255	259	255	260	265
Colombia	250 ▲	254 ▲	257 ●	260 ●	261 ▲
ETC	258 ●	260 ●	261 ▼	265 ▼	263 ●
Oficiales urbanos ETC	250 ▲	252 ▲	254 ●	257 ●	255 ▲
Oficiales rurales ETC	243 ▲	247 ▲	249 ▲	251 ▲	257 ▲
Privados ETC	286 ▼	289 ▼	290 ▼	295 ▼	295 ▼

Fuente: (ICFES, 2023) (ICFES, 2026).

De acuerdo con el histórico del Examen Saber 11 correspondiente al periodo 2021-2025, el puntaje global institucional mostró una tendencia de crecimiento cercana a los 10 puntos (Figura 1), pasando de 255 a 265 sobre un máximo de 500 (ICFES, 2023) (ICFES, 2026). Este desempeño se ha mantenido ligeramente por encima de la media nacional (250 puntos) y muy cercano a los promedios de Medellín y de las instituciones



oficiales urbanas, superando además a las instituciones oficiales rurales del Distrito. No obstante, continúa por debajo del promedio alcanzado por los colegios privados de Medellín, con diferencias que oscilan entre 30 y 35 puntos.

Lectura Crítica

En esta prueba, la I.E. mantuvo resultados estables entre 54 y 57 puntos, ubicándose ligeramente por encima de la media y con desempeños similares a los promedios nacional, municipal y de las instituciones oficiales (ICFES, 2023) (ICFES, 2026). En consonancia, los niveles de desempeño evidencian una disminución sostenida de los estudiantes ubicados en el nivel inferior y un incremento gradual de quienes se ubicaron en el nivel superior, mientras la mayoría permanece en el nivel medio alto. Consecuentemente, entre el 65% y el 75% de los estudiantes demuestra competencias suficientes para comprender, interpretar, relacionar y evaluar críticamente textos, aunque persiste un grupo que requiere fortalecer procesos de comprensión lectora de mayor complejidad.

Matemáticas

Los resultados en Matemáticas muestran una leve mejoría durante el periodo analizado, al pasar de 50 a 53 puntos, manteniéndose en niveles similares a los promedios nacional, de Medellín y de las instituciones oficiales, aunque por debajo de los colegios privados (ICFES, 2023) (ICFES, 2026). La mayor parte de los estudiantes se ubicó en los niveles medio bajo y medio alto, mientras que la proporción ubicada en el nivel superior continúa siendo reducida. Tales resultados indican que cerca del 40% del estudiantado presenta falencias para interpretar información cuantitativa, validar procedimientos matemáticos y resolver problemas que requieren razonamiento y modelación.

Sociales

En Sociales, el promedio institucional se mantuvo entre 50 y 52 puntos, ligeramente por encima del promedio nacional y de las instituciones oficiales urbanas y rurales, aunque inferior al registrado por los colegios privados de Medellín (ICFES, 2023) (ICFES, 2026). Si bien disminuyó la proporción de estudiantes que se ubicó en el nivel más bajo entre 2021 y 2024, en 2025 volvió a incrementarse, mientras que la proporción de estudiantes en el nivel superior permaneció muy reducida. En conjunto, entre el 60%



y el 70% del estudiantado se ubicó en los niveles bajo y medio bajo, evidenciando falencias para analizar problemáticas sociales, interpretar diferentes perspectivas, comprender relaciones espacio-temporales y utilizar conceptos propios de las ciencias sociales para explicar fenómenos del contexto.

Ciencias Naturales

Los resultados en Ciencias Naturales también se mantuvieron cercanos a la media, con puntajes entre 50 y 52, similares a los promedios nacional y municipal, aunque inferiores a los obtenidos por los colegios privados (ICFES, 2023) (ICFES, 2026). Durante la mayor parte del periodo analizado no se registraron estudiantes en el nivel superior, dándose solamente una mejora en 2025. La mayoría del estudiantado se concentró en los niveles de desempeño medio bajo y bajo, lo cual indica dificultades para interpretar fenómenos físicos, químicos y biológicos, analizar evidencia científica, formular explicaciones sobre el mundo natural y comprender las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Según estos resultados, la I.E. Alfonso Upegui Orozco ha mantenido una tendencia gradual de mejoramiento en su desempeño global, con resultados similares o ligeramente por encima de los promedios nacional y de las instituciones oficiales de Medellín. Las fortalezas más notorias están en Lectura Crítica, mientras que Matemáticas, Sociales y Ciencias Naturales mantienen una alta proporción de estudiantes en los niveles de desempeño medio bajo y bajo. Esto sugiere la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas encaminadas al desarrollo del razonamiento matemático, el pensamiento científico y la interpretación crítica de problemáticas sociales, sin descuidar los resultados alcanzados en comprensión lectora, en aras de mejorar progresivamente el desempeño institucional en las futuras aplicaciones del Examen Saber 11.

9.2.1.2 I.E. Camilo Mora Carrasquilla

En la I.E. Camilo Mora Carrasquilla el Examen Saber 11 la han presentado cada año 3 grupos del grado 11°, integrados en promedio cada uno por 26 estudiantes.

Promedio Global

Figura 2 - Histórico Promedio del puntaje global I.E. Camilo Mora C. 2021-2025.

Nivel de agregación	2021	2022	2023	2024	2025
Establecimiento educativo (EE)	224	217	216	232	236
Colombia	250 ▼	254 ▼	257 ▼	260 ▼	261 ▼
ETC	258 ▼	260 ▼	261 ▼	265 ▼	263 ▼
Oficiales urbanos ETC	250 ▼	252 ▼	254 ▼	257 ▼	255 ▼
Oficiales rurales ETC	243 ▼	247 ▼	249 ▼	251 ▼	257 ▼
Privados ETC	286 ▼	289 ▼	290 ▼	295 ▼	295 ▼

Fuente: (ICFES, 2023b) (ICFES, 2026b).

De acuerdo con los resultados históricos del Examen Saber 11 correspondientes al periodo 2021-2025, el puntaje global institucional registró una leve mejoría, pasando de 224 puntos en 2021 a 236 en 2025 (ICFES, 2023b) (ICFES, 2026b). No obstante, estos resultados permanecen por debajo de la media nacional (250 puntos), de los promedios de Medellín y de las instituciones oficiales urbanas y rurales, así como a una diferencia considerable de los colegios privados de la ciudad, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de aprendizaje y el desempeño académico institucional.

Lectura Crítica

En Lectura Crítica se observa una evolución favorable durante el periodo analizado, pasando de resultados inferiores a la media en los primeros años a promedios de 51 y 52 puntos en 2024 y 2025, respectivamente, ubicándose en niveles similares a los promedios nacional y municipal, aunque aún por debajo de los colegios privados (ICFES, 2023b) (ICFES, 2026b). No obstante, entre el 47% y el 74% de los estudiantes se ubicó en los niveles de desempeño bajo y medio bajo, mientras que apenas entre el 5% y el 7% alcanzó el nivel superior. Estos resultados evidencian dificultades para comprender la estructura global de los textos, establecer relaciones entre sus componentes, interpretar información implícita y realizar procesos de reflexión y evaluación crítica de los contenidos (ICFES, 2023b) (ICFES, 2026b).

Matemáticas

Los resultados en Matemáticas muestran una leve mejoría durante el periodo 2021-2025; no obstante, los promedios institucionales permanecieron entre 2 y 8 puntos por



debajo de la media de referencia y de los resultados nacionales, distrital y por las instituciones oficiales, mientras que la diferencia con los colegios privados continuó siendo considerable (ICFES, 2023b) (ICFES, 2026b). Si bien disminuyó la proporción de estudiantes ubicados en el nivel de desempeño medio bajo y aumentó la correspondiente al nivel medio alto, entre el 64% y el 84% permaneció en los niveles de desempeño más bajos, lo que evidencia falencias para interpretar información cuantitativa, validar procedimientos matemáticos, resolver problemas y utilizar estrategias de razonamiento en diversos contextos.

Sociales

En esta prueba los promedios institucionales se mantuvieron entre 5 y 9 puntos por debajo de la media, con resultados similares a los obtenidos por otras instituciones oficiales, aunque significativamente inferiores a los obtenidos por los colegios privados. De acuerdo con esto, entre el 79% y el 94% de los estudiantes se ubicó en los niveles de desempeño bajo y medio bajo, lo cual evidencia dificultades para analizar problemáticas sociales, interpretar diferentes perspectivas, comprender relaciones espaciales y temporales, evaluar el uso de fuentes y argumentos y aplicar conceptos propios de las ciencias sociales en la explicación de fenómenos del contexto (ICFES, 2023b) (ICFES, 2026b).

Ciencias Naturales

Los resultados en la prueba de Ciencias Naturales presentan un comportamiento similar al observado en Sociales y Matemáticas. Durante el periodo analizado, los promedios institucionales se mantuvieron entre 5 y 8 puntos por debajo de la media y de los resultados nacionales, mientras que las diferencias con los colegios privados continuaron siendo amplias. Así, entre el 85% y el 95% de los estudiantes se concentró en los niveles de desempeño bajo y medio bajo, al tiempo que prácticamente no se registraron estudiantes en el nivel superior. Estos resultados evidencian que la mayor parte del estudiantado tuvo dificultades para interpretar fenómenos físicos, químicos y biológicos, analizar evidencia científica, construir explicaciones fundamentadas, modelar fenómenos naturales y comprender las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (ICFES, 2023b) (ICFES, 2026b).

Estos resultados muestran que la I.E. Camilo Mora Carrasquilla presenta una leve tendencia gradual de mejoramiento, particularmente en el puntaje global y en Lectura Crítica; no obstante, los desempeños se mantienen por debajo de los referentes nacional, distrital y de las instituciones oficiales de mejor rendimiento. Así, aunque hay avances en la evolución de la comprensión lectora, en Matemáticas, Sociales y Ciencias Naturales se concentran altos porcentajes de estudiantes en los niveles de desempeño bajo y medio bajo. lo cual pone de manifiesto la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas enfocadas al desarrollo del razonamiento matemático, el pensamiento científico, el análisis crítico de fenómenos sociales y la comprensión lectora, en aras de mejorar progresivamente el desempeño institucional en próximas aplicaciones del Examen Saber 11.

9.2.2 Instituciones Educativas Rurales

9.2.2.1 I.E. San Cristóbal

En la I.E. pública rural San Cristóbal, el Examen Saber 11 la han presentado cada año 4 grupos del grado 11°, integrados en promedio cada uno por 33 estudiantes.

Promedio Global

Figura 3 - Histórico Promedio del puntaje global I.E. San Cristóbal 2021-2025.

Nivel de agregación	Promedio				
	2021-4	2022-4	2023-4	2024-3	2025-3
Establecimiento educativo (EE)	251 ●	243	248 ●	254 ●	256
Colombia	250 ●	254	257 ●	260 ●	261
ETC	258 ●	260	261 ●	265 ●	263
Oficiales urbanos ETC	250 ●	252	254 ●	257 ●	255
Oficiales rurales ETC	243 ●	247	249 ●	251 ●	257
Privados ETC	286 ●	289	290 ●	295 ●	295

Fuente: (ICFES, 2023c) (ICFES, 2026c).

Según los resultados históricos del Examen Saber 11 para el periodo 2021-2025, el puntaje global institucional mostró una leve mejora, pasando de 251 a 256 puntos. Este desempeño se ha mantenido cercano a la media nacional y a los promedios de las instituciones públicas rurales de Medellín, aunque continúa por debajo de los resultados

alcanzados por las instituciones oficiales urbanas y, especialmente, por los colegios privados, cuyas diferencias oscilan entre 35 y 46 puntos(ICFES, 2023c) (ICFES, 2026c).

Lectura Crítica

La prueba de Lectura Crítica es el principal desempeño de la I.E. durante el periodo analizado, cuyos puntajes se mantuvieron entre 3 y 6 puntos por encima de la media de referencia y fueron similares a los registrados a nivel nacional, distrital y por las demás instituciones oficiales y privadas de Medellín. En consonancia, los niveles de desempeño muestran una tendencia positiva, evidenciada en el aumento de la proporción de estudiantes ubicados en los niveles de desempeño medio alto y superior, que pasaron del 60% al 74%, mientras disminuyó significativamente la proporción correspondiente al nivel bajo. Estos resultados evidencian una mejora progresiva de las competencias relacionadas con la comprensión, interpretación, integración y evaluación crítica de textos(ICFES, 2023c) (ICFES, 2026c).

Matemáticas

En Matemáticas, los resultados permanecieron cercanos a la media de 50 puntos y registraron una ligera mejora entre 2023 y 2025, pasando de 48 a 51 puntos. Si bien los desempeños fueron similares a los promedios nacional, distrital y de las instituciones oficiales, permanecen inferiores a los de los colegios privados. De igual forma, los niveles de desempeño muestran una disminución de estudiantes ubicados en los niveles de desempeño más bajos y un incremento en los niveles medio alto y superior durante los dos últimos años del periodo analizado. Aun así, entre el 44% y el 55% del estudiantado aún tiene dificultades para interpretar información cuantitativa, validar procedimientos y resolver problemas matemáticos en diferentes contextos (ICFES, 2023c) (ICFES, 2026c).

Sociales

Los puntajes obtenidos en Sociales se mantuvieron ligeramente por debajo de la media y similares a los promedios nacional y de las instituciones oficiales urbanas y rurales. De acuerdo con esto, la mayor parte de los estudiantes se concentró en los niveles de desempeño bajo y medio bajo, mientras que la proporción en el nivel superior fue mínima. Consecuentemente, entre el 71% y el 74% del estudiantado presentó falencias para



contextualizar problemáticas sociales, interpretar diversas perspectivas, comprender relaciones espaciales y temporales, analizar fuentes de información y aplicar conceptos propios de las ciencias sociales para explicar fenómenos del contexto. Aun así, los resultados muestran un comportamiento estable y comparable con el de otras instituciones oficiales rurales (ICFES, 2023c) (ICFES, 2026c).

Ciencias Naturales

En Ciencias Naturales, los promedios institucionales también permanecieron cercanos a la media, aunque entre 1 y 6 puntos por debajo de esta y de los resultados obtenidos por los colegios privados. Dado esto, entre el 71% y el 83% del estudiantado se concentró en los niveles de desempeño bajo y medio bajo, mientras que el nivel superior mostró una ligera mejoría entre 2023 y 2025. Tales desempeños indican dificultades para interpretar fenómenos físicos, químicos y biológicos, analizar evidencia científica, modelar fenómenos naturales, formular explicaciones sustentadas en conceptos científicos y comprender las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (ICFES, 2023c) (ICFES, 2026c).

Estos resultados indican que la I.E. Rural San Cristóbal ha mantenido una tendencia positiva y un desempeño estable entre 2021 y 2025, con resultados similares a los promedios nacional y de las instituciones públicas rurales de Medellín, particularmente en Lectura Crítica, área en la que se observa una mejora sostenida tanto en los promedios como en los niveles de desempeño. En contraste, Matemáticas, Sociales y Ciencias Naturales mantienen altos porcentajes de estudiantes en los niveles bajo y medio bajo, reflejando la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas dirigidas al razonamiento matemático, el pensamiento científico y el análisis crítico de fenómenos sociales (ICFES, 2023c) (ICFES, 2026c).

9.2.3 Instituciones Educativas Urbanas Privadas

9.2.3.1 Colegio Calasanz

En el Colegio Calasanz, el Examen Saber 11 la han presentado cada año 4 grupos del grado 11°, integrados en promedio cada uno por 25 estudiantes.

Figura 4 - Histórico Promedio del puntaje global Colegio Calasanz 2021-2025.

Nivel de agregación	Promedio				
	2021-4	2022-4	2023-4	2024-3	2025-3
Establecimiento educativo (EE)	333 ●	327	328 ●	325 ●	327
Colombia	250 ●	254	257 ●	260 ●	261
ETC	258 ●	260	261 ●	265 ●	263
Oficiales urbanos ETC	250 ●	252	254 ●	257 ●	255
Oficiales rurales ETC	243 ●	247	249 ●	251 ●	257
Privados ETC	286 ●	289	290 ●	295 ●	295

Fuente: (ICFES, 2023d) (ICFES, 2026d).

De acuerdo con los resultados históricos del Examen Saber 11 para el periodo 2021-2025, el puntaje global institucional se mantuvo entre 75 y 83 puntos por encima de la media nacional de 250 puntos, ubicándose consistentemente entre los mejores desempeños de Medellín. Asimismo, superó ampliamente los resultados nacionales, los obtenidos por las instituciones oficiales urbanas y rurales, e incluso los promedios del conjunto de colegios privados de la ciudad, con diferencias que oscilaron entre 29 y 46 puntos, evidenciando un desempeño académico altamente consolidado (ICFES, 2023d) (ICFES, 2026d).

Lectura Crítica

La prueba de Lectura Crítica es una de las principales fortalezas del colegio, manteniendo un promedio constante de 66 puntos, equivalente a 16 puntos por encima de la media y entre 5 y 7 por encima del promedio de los demás colegios privados de Medellín. Asimismo, los niveles de desempeño muestran que entre el 95% y el 97% del estudiantado se ubicó en los niveles medio alto y superior, con predominio del nivel superior (53% a 60%), duplicando así los resultados alcanzados por el conjunto de colegios privados y superando ampliamente los nacionales y los de las instituciones oficiales. Estos desempeños muestran un elevado dominio de las competencias relacionadas con la comprensión, interpretación, reflexión y evaluación crítica de diversos tipos de textos (ICFES, 2023d) (ICFES, 2026d).



Matemáticas

En Matemáticas, los resultados fueron incluso más altos que los alcanzados en Lectura Crítica, con promedios entre 16 y 20 puntos por encima de la media y entre 6 y 13 puntos superiores al promedio de los demás colegios privados de Medellín. Dado esto, entre el 95% y el 98% del estudiantado se concentró en los niveles de desempeño medio alto y superior, mientras que apenas una proporción mínima permaneció en los niveles inferiores. En contraste con los registros nacional y oficial, donde predominan los niveles medios y bajos, el Colegio Calasanz muestra una sólida formación en razonamiento cuantitativo, interpretación de información, modelación y resolución de problemas mediante procedimientos matemáticos (ICFES, 2023d) (ICFES, 2026d).

Sociales

En la prueba de Sociales, los puntajes institucionales se mantuvieron igualmente por encima de la media y de los resultados nacionales, de las instituciones oficiales y del conjunto de colegios privados de Medellín, aunque con diferencias ligeramente menores respecto a Lectura Crítica y Matemáticas. De acuerdo con esto, entre el 75% y el 81% del estudiantado se ubicó en los niveles de desempeño medio alto y superior, registrándose además un incremento progresivo del nivel superior y una disminución sostenida del nivel bajo. Estos resultados evidencian competencias consolidadas para analizar problemáticas sociales, comprender distintas perspectivas, interpretar relaciones espacio-temporales, evaluar argumentos y utilizar conceptos propios de las ciencias sociales para comprender la realidad (ICFES, 2023d) (ICFES, 2026d).

Ciencias Naturales

Los resultados en Ciencias Naturales registraron un comportamiento similar al de Sociales, con promedios entre 12 y 14 puntos por encima de la media y superiores a los registrados a nivel nacional, por los colegios privados y las instituciones oficiales de Medellín. Así, entre el 76% y el 80% de los estudiantes obtuvo niveles de desempeño medio alto y superior, evidenciando competencias para interpretar fenómenos físicos, químicos y biológicos, analizar evidencia científica, construir explicaciones fundamentadas, modelar fenómenos naturales y comprender las relaciones entre ciencia,

tecnología, sociedad y ambiente. Aunque el nivel superior podría incrementarse, los resultados muestran un desempeño ampliamente favorable frente a los distintos referentes de comparación (ICFES, 2023d) (ICFES, 2026d).

Dados estos resultados, el Colegio Calasanz mantiene un desempeño académico sobresaliente y estable durante 2021 y 2025, ubicándose consistentemente por encima de los promedios nacional, distrital y del conjunto de instituciones públicas y privadas de Medellín. Sus mayores fortalezas destacan en Lectura Crítica y Matemáticas, donde prácticamente la totalidad de los estudiantes obtuvo niveles altos de desempeño, mientras que Sociales y Ciencias Naturales presentan también resultados significativamente superiores a los referentes externos. Así, tales resultados evidencian una sólida formación en competencias de comprensión lectora, razonamiento matemático, pensamiento científico y análisis crítico de fenómenos sociales, consolidando al colegio como una institución de alto desempeño académico en el contexto local.

9.2.3.2 Colegio San José de las Vegas

En la Institución Educativa urbana privada Colegio San José, el Examen Saber 11 la han presentado cada año 4 grupos del grado 11°, integrados en promedio cada uno por 18 estudiantes.

Promedio Global

Figura 5 - Histórico Promedio del puntaje global Colegio San José 2021-2025.

Nivel de agregación	Promedio				
	2021-4	2022-4	2023-4	2024-3	2025-3
Establecimiento educativo (EE)	333	337	327 ▲	341 ●	343
Colombia	250 ▲	254 ▲	257 ●	260 ●	261
ETC	258 ▲	260 ▲	261 ●	265 ●	263
Oficiales urbanos ETC	250 ▲	252 ▲	254 ●	257 ●	255
Oficiales rurales ETC	243 ▲	247 ▲	249 ●	251 ●	257
Privados ETC	286 ▲	289 ▲	290 ●	295 ●	295

Fuente: (ICFES, 2023e) (ICFES, 2026e).

De acuerdo con los resultados históricos del Examen Saber 11 para el periodo 2021-2025, el puntaje global institucional mostró una tendencia de mejora sostenida,



manteniéndose entre 74 y 91 puntos por encima de la media nacional (250 puntos) y entre 37 y 48 puntos por encima del promedio de los colegios privados de Medellín. Asimismo, tales resultados superan ampliamente los promedios nacional, distrital y de las instituciones oficiales urbanas y rurales de Medellín, consolidando al colegio como una de las instituciones con mejor desempeño académico de la ciudad (ICFES, 2023e) (ICFES, 2026e).

Lectura Crítica

La prueba de Lectura Crítica es una de las principales fortalezas de este colegio. Durante el periodo analizado, su promedio se mantuvo entre 16 y 18 puntos por encima de la media y de los resultados nacionales y de las instituciones oficiales, además de superar entre 6 y 8 puntos el promedio de los demás colegios privados de Medellín. Dado esto, los niveles de desempeño muestran un progreso notable, con un incremento de la proporción de estudiantes ubicados en el nivel superior, que pasó del 59% al 65%, mientras entre el 95% y el 100% permaneció en los niveles medio alto y superior. Estos resultados evidencian un dominio consolidado de las competencias asociadas a la comprensión, interpretación, reflexión y evaluación crítica de diferentes tipos de textos (ICFES, 2023e) (ICFES, 2026e).

Matemáticas

En Matemáticas, los resultados también muestran una mejora progresiva, manteniéndose entre 15 y 20 puntos por encima de la media y superando los promedios nacional, distrital, de las instituciones oficiales y del conjunto de colegios privados de Medellín. Si bien disminuyó gradualmente la proporción de estudiantes en el nivel medio alto, este comportamiento se dio junto a un aumento sostenido del nivel superior, que pasó del 27% en 2021 al 46% en 2025. Así, conjuntamente, entre el 94% y el 98% del estudiantado alcanzó los niveles de desempeño altos, evidenciando sólidas competencias para interpretar información cuantitativa, validar procedimientos, aplicar estrategias matemáticas y resolver problemas en diversos contextos (ICFES, 2023e) (ICFES, 2026e).

Sociales



En la prueba de Sociales, el Colegio San José de Las Vegas mantuvo puntajes entre 13 y 16 puntos por encima de la media y de los resultados obtenidos a nivel nacional, por las instituciones oficiales y por los demás colegios privados de Medellín. De acuerdo con esto, la mayor parte de los estudiantes se concentró en los niveles de desempeño medio alto y superior, registrándose un aumento progresivo del nivel superior y una disminución de los niveles inferiores. Consecuentemente, entre el 77% y el 91% del estudiantado alcanzó desempeños altos, evidenciando competencias para analizar problemáticas sociales, comprender diferentes perspectivas, contextualizar fenómenos históricos y sociales, evaluar argumentos y utilizar conceptos propios de las ciencias sociales para interpretar la realidad (ICFES, 2023e) (ICFES, 2026e).

Ciencias Naturales

Los resultados en Ciencias Naturales también registran una tendencia positiva durante el periodo analizado, con promedios entre 12 y 17 puntos por encima de la media y de los resultados nacionales, distritales y del conjunto de colegios privados de Medellín. Dado esto, la mayor parte del estudiantado se concentró en los niveles de desempeño medio alto y superior, mientras el nivel superior aumentó progresivamente del 14% al 35% y el nivel medio bajo disminuyó de manera constante. En conjunto, entre el 80% y el 93% del estudiantado obtuvo desempeños altos, evidenciando competencias para interpretar fenómenos físicos, químicos y biológicos, analizar evidencia científica, formular explicaciones fundamentadas, modelar fenómenos naturales y comprender las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (ICFES, 2023e) (ICFES, 2026e).

Estos resultados evidencian que el Colegio San José de Las Vegas mantiene un desempeño académico sobresaliente y una tendencia sostenida de mejoramiento entre 2021 y 2025, ubicándose así por encima de los promedios nacional, distrital y de los demás establecimientos educativos públicos y privados de Medellín. Las cuatro áreas evaluadas registran altos niveles de desempeño, principalmente Lectura Crítica y Matemáticas donde una gran parte de estudiantes se concentró en el nivel superior. Asimismo, Sociales y Ciencias Naturales muestran una tendencia favorable y una sólida formación en pensamiento crítico, razonamiento matemático y científico, así como en el análisis de problemáticas sociales. Así, estos resultados reflejan un modelo educativo consolidado que favorece el desarrollo de competencias cognitivas de alto nivel y ubica

al Colegio como un referente de excelencia académica en el contexto educativo de Medellín.

9.2.4 Comparación de los Resultados del Examen Saber 11 (2021-2025)

A nivel general, los anteriores resultados evidencian la existencia de tres grupos claramente diferenciados de instituciones: un primer grupo integrado por los dos colegios privados (Calasanz y San José de Las Vegas), cuyos desempeños son sobresalientes y sostenidos; un segundo grupo representado por la I.E. pública rural San Cristóbal, cuyos resultados son cercanos o ligeramente superiores a los promedios nacionales; y un tercer grupo integrado por las I.E. públicas urbanas Alfonso Upegui Orozco y Camilo Mora Carrasquilla, cuyos resultados permanecen por debajo de las medias nacional y municipal.

Más allá de las diferencias en los promedios de puntajes, el análisis de los niveles de desempeño muestra brechas estructurales en el desarrollo de competencias lectoras, matemáticas, científicas y ciudadanas, relacionadas probablemente con factores institucionales, socioeconómicos, culturales y pedagógicos.

9.2.4.1 Comparación Entre las Cinco I.E.

El análisis comparativo de los resultados del Examen Saber 11 evidencia tres niveles claramente diferenciados de desempeño académico. En el nivel superior se ubican los colegios privados **San José de Las Vegas** y **Calasanz**, cuyos puntajes globales oscilaron entre **325 y 341 puntos**, consolidándose como referentes de alto rendimiento. En un nivel intermedio están la **I.E. Rural San Cristóbal** y la **I.E. Alfonso Upegui Orozco**, con promedios entre **251 y 265 puntos**, cercanos a la media nacional. Finalmente, la **I.E. Camilo Mora Carrasquilla** presenta el menor desempeño, con resultados entre **224 y 236 puntos**. Estos datos muestran una brecha aproximada de **90 a 110 puntos** entre los colegios privados y las I.E. públicas urbanas, mientras que la I.E. Rural San Cristóbal sugiere que la ruralidad en el contexto de Medellín, no constituye, *per se*, un factor determinante del bajo desempeño académico.

Institución	Puntaje Global Aproximado
Colegio San José de las Vegas	327–341
Colegio Calasanz	325–333

I.E. San Cristóbal	251–256
I.E. Alfonso Upegui Orozco	255–265
I.E. Camilo Mora Carrasquilla	224–236

Elaboración propia.

Lectura Crítica

Dado lo anterior, la comprensión lectora es el principal factor diferenciador entre las instituciones, donde los colegios privados alcanzaron los mejores resultados (66-68 puntos), con entre el 95% y el 100% de sus estudiantes en los niveles altos de desempeño. Por su parte, la I.E. Alfonso Upegui y la I.E. Rural San Cristóbal registraron desempeños intermedios similares a la media (53-57 puntos), donde entre el 60% y el 75% de sus estudiantes se concentraron en los niveles medio alto y superior, mientras que la I.E. Camilo Mora registró los resultados más bajos, con una alta concentración de estudiantes en los niveles básicos de desempeño. Tales diferencias reflejan distintos niveles de desarrollo en competencias de interpretación, argumentación y pensamiento crítico.

Matemáticas

Las mayores diferencias se observan en la prueba de Matemáticas, donde los colegios privados concentran entre el 94% y el 98% de sus estudiantes en los niveles altos, evidenciando el desarrollo de sólidas competencias de razonamiento cuantitativo y resolución de problemas. Por su parte, La I.E. Alfonso Upegui y la I.E. Rural San Cristóbal registran leves mejoras durante los últimos años, aunque cerca de la mitad de sus estudiantes se mantiene en niveles básicos. En contraste, la I.E. Camilo Mora registra mayores dificultades, ya que entre el 64% y el 84% de sus estudiantes se concentra en los niveles inferiores de desempeño. Esto resulta relevante dada la relación existente entre las competencias matemáticas y el aprendizaje de áreas como programación, robótica, análisis de datos e IA.

Sociales y Ciudadanas

En esta área las I.E. públicas concentran la mayor proporción de estudiantes en los niveles bajos de desempeño. La I.E. Camilo Mora concentra entre el 79% y el 94 % de sus estudiantes en dichos niveles; la I.E. Rural San Cristóbal entre el 71% y el 74%, y la I.E. Alfonso Upegui entre el 60% y el 70%. En contraste, los colegios privados presentan

entre el 75% y el 91% de sus estudiantes en los niveles altos, evidenciando un mayor desarrollo de competencias concernientes al pensamiento crítico, la argumentación y la formación ciudadana.

Ciencias Naturales

Una situación similar se registra en Ciencias Naturales, donde entre el 76% y el 93% de los estudiantes de los colegios privados se concentró en los niveles superiores de desempeño, mientras las I.E. públicas concentran la mayor parte de su población en los niveles bajos. Al respecto, la I.E. Camilo Mora registra el desempeño más crítico, seguida por la I.E. Rural San Cristóbal y la I.E. Alfonso Upegui. Tales resultados muestran que el desarrollo del pensamiento científico sigue siendo uno de los principales desafíos para las I.E. oficiales.

9.2.5 Comparación I.E Públicas Urbanas vs. I.E Pública Rural.

Las tres I.E. oficiales comparten resultados inferiores a los de los colegios privados, una alta proporción de sus estudiantes en niveles de desempeño bajos y dificultades especialmente marcadas en Sociales y Ciencias Naturales. No obstante, la principal diferencia consiste en que la I.E. Rural San Cristóbal ha logrado mover una proporción considerablemente mayor de sus estudiantes hacia los niveles medio alto y superior.

En el puntaje global, la I.E. San Cristóbal mantiene resultados entre 251 y 256 puntos, por encima de los de la I.E. Camilo Mora y ligeramente similares a los de la I.E. Alfonso Upegui. En Lectura Crítica y Matemáticas refleja desempeños similares a la I.E. Alfonso Upegui y más altos que los de la I.E. Camilo Mora, mientras que en Sociales y Ciencias Naturales, si bien persisten dificultades, mantiene porcentajes más altos de estudiantes en niveles intermedios y superior. Tales resultados sugieren que la ruralidad del contexto de Medellín no explica por sí sola el desempeño académico y que factores como la estabilidad institucional, la coherencia curricular y las estrategias pedagógicas pueden tener una mayor incidencia que la ubicación geográfica.

9.2.5.1 Comparación I.E. Pública Rural vs. I.E Privadas

La comparación entre la I.E. Rural San Cristóbal y los colegios privados muestra que, si bien la primera es una experiencia exitosa dentro del sector oficial de Medellín,

persisten diferencias importantes, donde en el puntaje global, la brecha oscila entre los 70 y 90 puntos en favor de los segundos.

En Lectura Crítica, la I.E. Rural San Cristóbal registra un progreso favorable y reduce significativamente el porcentaje de sus estudiantes en el nivel de desempeño bajo; no obstante, mientras solo entre el 10% y el 12% alcanzó el nivel superior, en los colegios privados más de la mitad del estudiantado se concentró en este nivel. En Matemáticas también se registra una mejora importante durante los últimos años, donde cerca del 52% de estudiantes se ubicó en niveles altos, aunque todavía lejos del 94% al 98% registrado por los colegios privados.

Las brechas son aún más amplias en Sociales y Ciencias Naturales. En la I.E. San Cristóbal predominan los niveles bajos de desempeño, mientras que en los colegios privados la mayor parte del estudiantado se concentra en los niveles medio alto y superior. Tales brechas reflejan diferencias en el desarrollo de competencias complejas asociadas con el pensamiento crítico, la argumentación, el razonamiento científico y la resolución de problemas, más que únicamente diferencias en conocimientos curriculares.

9.2.5.2 Comparación I.E. Públicas Urbanas vs. I.E Privadas.

La comparación entre las I.E. públicas urbanas y los colegios privados muestra las mayores diferencias del estudio. En Lectura Crítica, los colegios concentran prácticamente la totalidad de sus estudiantes en niveles altos de desempeño, mientras que la I.E. Camilo Mora concentra la mayoría en los niveles bajos y la I.E. Alfonso Upegui registra niveles de desempeño intermedios. Esta diferencia incide directamente en las demás áreas evaluadas, dado el carácter transversal de la comprensión lectora.

En Matemáticas se evidencia la brecha más crítica, pues mientras los colegios privados concentran entre el 94% y el 98% de sus estudiantes en niveles altos de desempeño, las I.E. públicas urbanas concentran entre el 60% y el 84% en los niveles inferiores, lo cual limita el desarrollo de competencias necesarias para las disciplinas STEM y para campos como la ingeniería, la programación y la IA. Igualmente, en Sociales y Ciencias Naturales predominan brechas significativas. Los colegios privados muestran un amplio desarrollo de competencias de pensamiento crítico, análisis de información, razonamiento científico y argumentación, mientras que las I.E. públicas urbanas mantienen altos porcentajes de estudiantes en los niveles básicos, lo cual contribuye a restringir las oportunidades de

acceso y permanencia en programas de educación superior relacionados con las ciencias y la tecnología.

Estos resultados permiten identificar una estructura de desigualdad educativa compuesta por tres niveles. El primero corresponde a los colegios privados, caracterizados por altos puntajes globales y una gran proporción de estudiantes en los niveles superiores de desempeño. El segundo está representado por la I.E. Rural San Cristóbal, que registra resultados similares a la media nacional y supera en varios aspectos a las dos I.E. públicas urbanas, demostrando que una adecuada articulación curricular y pedagógica contribuye a compensar las limitaciones contextuales. El tercer nivel corresponde a las I.E. públicas urbanas, en las que se mantienen altos porcentajes de estudiantes en los niveles básicos, particularmente en Matemáticas, Sociales y Ciencias Naturales.

En conjunto, el análisis muestra que las principales diferencias no dependen únicamente del carácter público o privado de las instituciones ni de su ubicación geográfica (urbana o rural), sino de la capacidad de cada institución para garantizar trayectorias de aprendizaje que posibiliten movilizar progresivamente al estudiantado hacia los niveles altos de desempeño. Así, el caso de la I.E. Rural San Cristóbal es una referencia relevante para comprender que la calidad educativa se puede fortalecer a través de procesos sostenidos de innovación pedagógica, coherencia curricular y desarrollo de competencias básicas para encarar los desafíos de la educación superior y de la transformación digital.

9.3 Resultados de Entrevista a Egresados de 11° Sobre Usos y Experiencias con IA

La entrevista, aplicada a 23 egresados de educación media (19 provenientes de I.E. públicas y 4 de privadas), actualmente estudiantes universitarios, permitió comprender retrospectivamente cómo la IA influyó en sus procesos de aprendizaje. En términos generales, los participantes manifestaron una visión equilibrada y crítica de estas herramientas, reconociendo tanto sus beneficios como sus limitaciones. Predominaron las experiencias mixtas, seguidas por valoraciones positivas y, en menor medida, negativas, lo cual sugiere que la IA es percibida simultáneamente como un recurso que facilita el aprendizaje y como un factor que puede producir dependencia intelectual. Así, los

egresados resaltan su utilidad para buscar rápidamente a la información, comprender temas complejos, mejorar la redacción y optimizar el tiempo de estudio; no obstante, también señalan que su uso excesivo redujo el esfuerzo intelectual, la creatividad y las oportunidades para construir aprendizajes significativos.

9.3.1 Experiencia General con la IA en la Educación

Los entrevistados coincidieron en que la IA cambió significativamente su experiencia escolar al optimizar múltiples tareas académicas. No obstante, desde la perspectiva que les brinda la educación superior, reconocen que dicha eficiencia no siempre implicó un aprendizaje significativo. Muchos señalaron que usaban esta herramienta para resolver actividades sin profundizar en los contenidos, situación que posteriormente afectó su capacidad para analizar, argumentar y construir conocimiento de manera autónoma, porque *“a pesar de que me ayuda a investigar, también me cierra a aprender”*. En consecuencia, identifican una tensión permanente entre la rapidez con la que la IA ofrece respuestas y el desarrollo de habilidades intelectuales como el pensamiento crítico, la creatividad y la reflexión, ya que, según algunos, esta *“debilita mucho la creatividad y la capacidad de pensar por si solos para cosas complejas”*.

9.3.2 Significados y Percepciones Sobre la IA.

Las respuestas evidencian que durante la educación secundaria predominó una comprensión instrumental de la IA, concebida generalmente como una herramienta para resolver tareas, buscar información o generar textos, *“un programa que sabe todo y ayuda a hacer o comprender cualquier cosa”*. Solo un pequeño grupo señaló comprender aspectos relacionados con algoritmos, aprendizaje automático o funcionamiento de estos sistemas. Esto refleja limitaciones en los procesos de alfabetización digital desarrollados en la secundaria.

Respecto al papel de la IA en la educación, existe un consenso en que estas tecnologías no reemplazan al profesorado, *“ya que el trabajo del docente es muy valioso”*. Así, los egresados consideran que la IA es un recurso complementario que facilita el aprendizaje, pero reconocen que aspectos como la empatía, el acompañamiento, la motivación, la experiencia pedagógica y la interacción humana siguen siendo insustituibles. Consecuentemente, proponen una integración basada en la complementariedad entre docentes e IA, más que en el reemplazo de la labor educativa.

9.3.3 Prácticas de Uso de IA

Uno de los hallazgos más relevantes es la escasa formación recibida sobre el uso ético y pedagógico de la IA. La mayoría de los egresados entrevistados señaló que durante su etapa en la secundaria no recibió orientaciones sistemáticas relacionadas con verificación de información, formulación de instrucciones (*prompts*), riesgos de dependencia, privacidad o criterios éticos para usar estas herramientas. Según estos, las I.E. adoptaron principalmente dos posturas: restringir el uso de la IA o permitirlo sin procesos de alfabetización digital estructurados. En consecuencia, la mayor parte de su aprendizaje sobre dicha tecnología fue autodidacta, favoreciendo un uso funcional, pero escasamente crítico y reflexivo.

9.3.4 Impacto en el Aprendizaje

Los egresados entrevistados reconocen que la IA produjo efectos tanto positivos como negativos sobre sus procesos de aprendizaje. Entre los beneficios resaltan la rapidez para acceder a información, la personalización de las explicaciones, el mejoramiento de la redacción y la diversificación de estrategias de estudio. No obstante, asimismo reconocen consecuencias menos favorables, como la disminución de la lectura de fuentes originales, la reducción del esfuerzo académico, la dependencia de respuestas inmediatas y el debilitamiento de habilidades analíticas y de escritura.

En este sentido, la mayoría manifiesta que el uso frecuente de la IA afectó su autonomía académica al reducir hábitos de lectoescritura y análisis crítico, favoreciendo una actitud de dependencia respecto a las respuestas generadas automáticamente, lo cual, señala uno de los entrevistados, “*hizo mi cerebro más perezoso*”. Estos resultados revelan que el acceso a tecnologías avanzadas no garantiza automáticamente el desarrollo de aprendizajes autónomos, sino que necesita de procesos pedagógicos que guíen su utilización crítica y conscientemente.

9.3.5 Dimensión Ética

En el plano ético, hay amplio consenso en que la IA puede favorecer prácticas que comprometen la honestidad académica, como presentar trabajos generados automáticamente como propios, copiar respuestas o utilizar estas herramientas durante evaluaciones. No obstante, los entrevistados señalan que el problema no estriba en la

tecnología, sino en el uso que se hace de esta. Al respecto, proponen fortalecer la transparencia, redefinir las estrategias de evaluación y fomentar una cultura de integridad académica adaptada a contextos donde la IA hace parte de la cotidianidad.

En conjunto, estos resultados evidencian que la experiencia de los egresados estuvo definida por una tensión constante entre la eficiencia y la profundidad del aprendizaje. Si bien reconocen el enorme potencial de la IA para facilitar el acceso al conocimiento y apoyar los procesos educativos, asimismo comprenden los riesgos relacionados con la dependencia tecnológica, la pérdida de autonomía y la superficialidad del aprendizaje. Desde esta óptica, concluyen que el principal reto, más que prohibir o permitir estas herramientas, consiste en desarrollar procesos sistemáticos de alfabetización en IA que permitan utilizarlas ética, crítica y pedagógicamente, potenciando la reflexión, la creatividad y la construcción autónoma del conocimiento.

9.4 Resultados de Encuesta a Docentes Sobre Uso de IA en Procesos Educativos

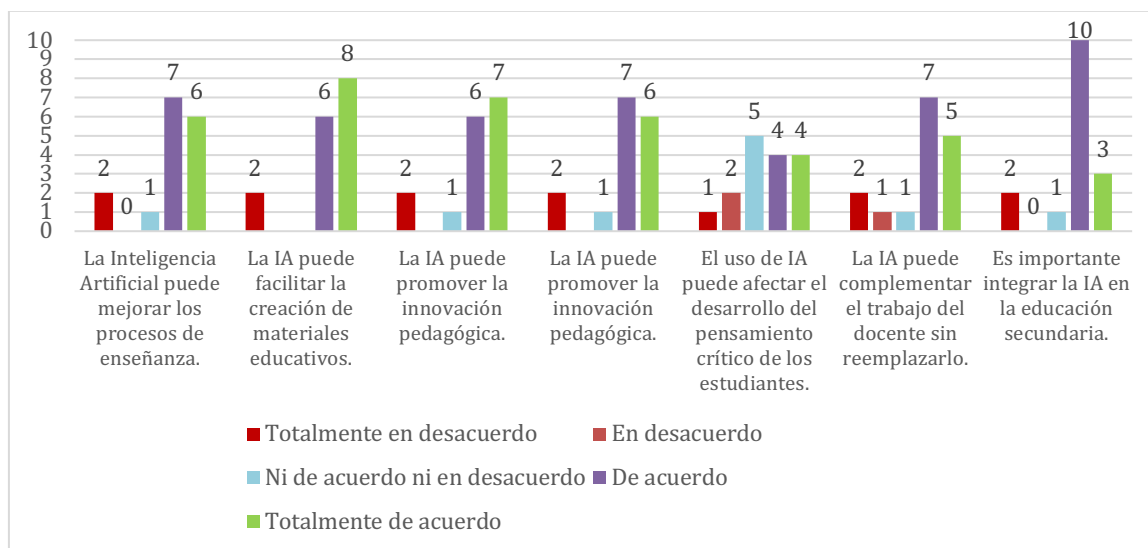
La encuesta fue aplicada a 16 docentes, de los cuales 12 pertenecen a I.E. públicas y 4 a colegios privados, con representación de las áreas de Matemáticas, Sociales, Lengua Castellana, Idiomas, Tecnología e Informática y Ciencias Naturales. La mayoría tiene más de diez años de experiencia profesional, lo que aporta una visión fundamentada sobre la incorporación de la IA en el ámbito educativo. En términos generales, los resultados muestran un escenario de transición pedagógica donde los docentes reconocen el potencial transformador de esta tecnología, pero también señalan preocupaciones concernientes a la formación docente, la autonomía estudiantil, la ética y las condiciones institucionales requeridas para su implementación. En consecuencia, la IA es concebida como una herramienta cuyo valor depende de los usos pedagógicos que se construyan a su alrededor y no únicamente de sus capacidades tecnológicas.

9.4.1 Percepción Sobre la IA

Los docentes expresan una percepción ampliamente favorable hacia la IA y consideran que esta puede fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje toda vez que su utilización sea crítica, ética y pedagógicamente orientada (Gráfica 1). En sus respuestas destacan que esta "debe emplearse críticamente", "requiere orientación pedagógica", "no puede sustituir el pensamiento humano" y "debe fomentar el aprendizaje y no la

dependencia", lo cual refleja una visión madura de la innovación tecnológica, en la que la IA deja de verse como un fin en sí mismo y se convierte en un recurso que demanda nuevas formas de enseñanza, evaluación y acompañamiento docente.

Gráfica 1 - Percepción sobre la IA según docentes.

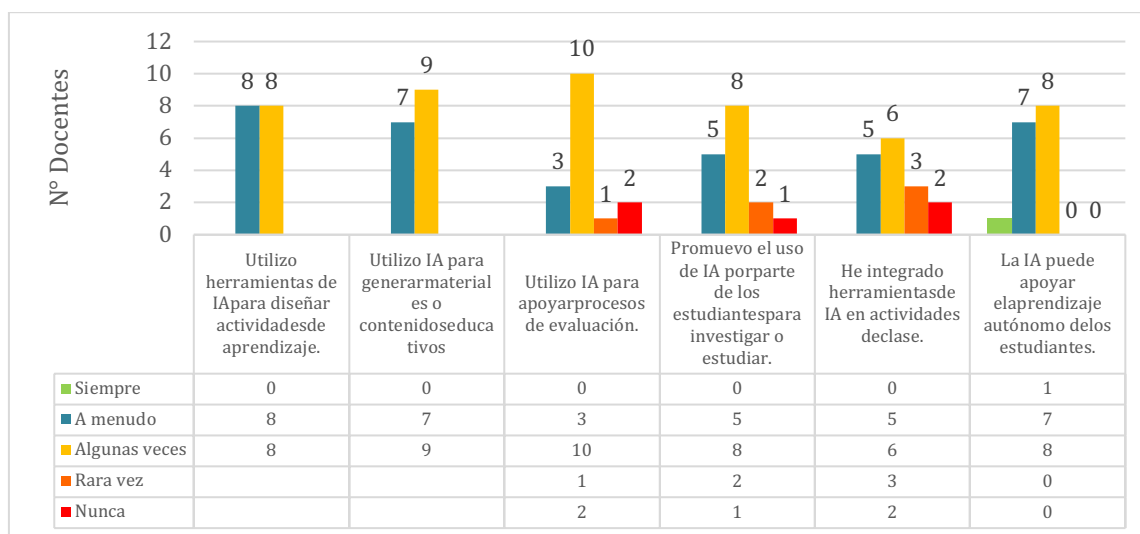


Elaboración propia.

9.4.2 Prácticas pedagógicas con IA

Las prácticas reportadas por los docentes muestran que la IA se utiliza principalmente como apoyo a las labores de planeación, en particular para el diseño de actividades, la elaboración de materiales educativos, la organización de contenidos y la preparación de clases (Gráfica 2). En contraste, su incorporación en procesos de evaluación y actividades desarrolladas directamente con los estudiantes sigue siendo modesta. Esto sugiere que la IA aún cumple una función netamente instrumental y administrativa, dirigida a optimizar tareas ya existentes más que a modificar las dinámicas pedagógicas del aula, correspondiendo a una fase de **"innovación superficial"** en la integración educativa de estas herramientas.

Gráfica 2 - Prácticas pedagógicas con IA.



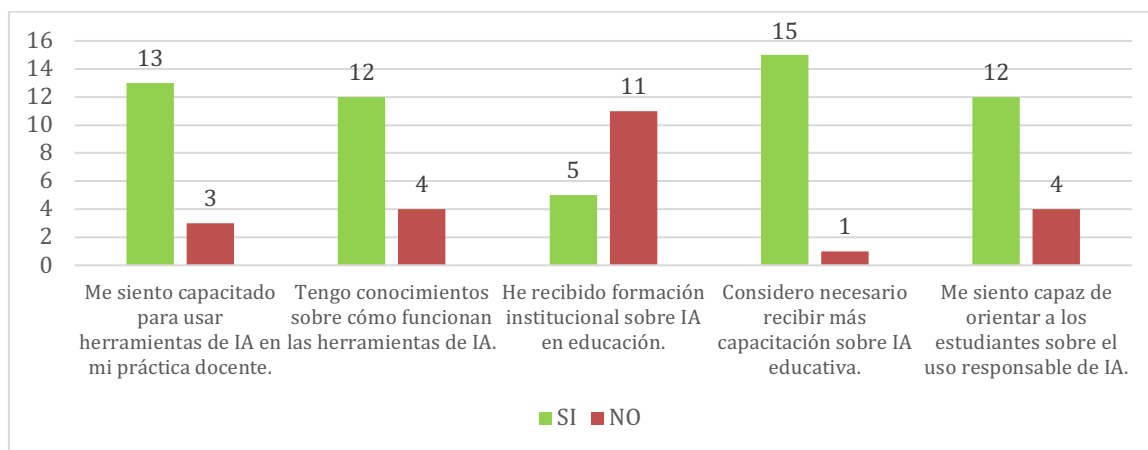
Elaboración propia.

9.4.3 Competencias Digitales Docentes

Aunque casi todos los docentes consideran que poseen competencias digitales generales, las respuestas abiertas reflejan una necesidad reiterada de alfabetización específica en IA (Gráfica 3). En este sentido, expresan que "necesitan formación especializada", "requieren estrategias pedagógicas concretas", "deben aprender a orientar a los estudiantes" y "necesitan criterios para evaluar trabajos apoyados por IA". Esto pone de relieve que el dominio de herramientas digitales tradicionales no asegura la capacidad para integrar la IA en los procesos educativos, pues esta requiere competencias

concernientes al diseño de prompts, la verificación de información, la evaluación auténtica, la ética algorítmica y la personalización del aprendizaje.

Gráfica 3 - Competencias digitales docentes.

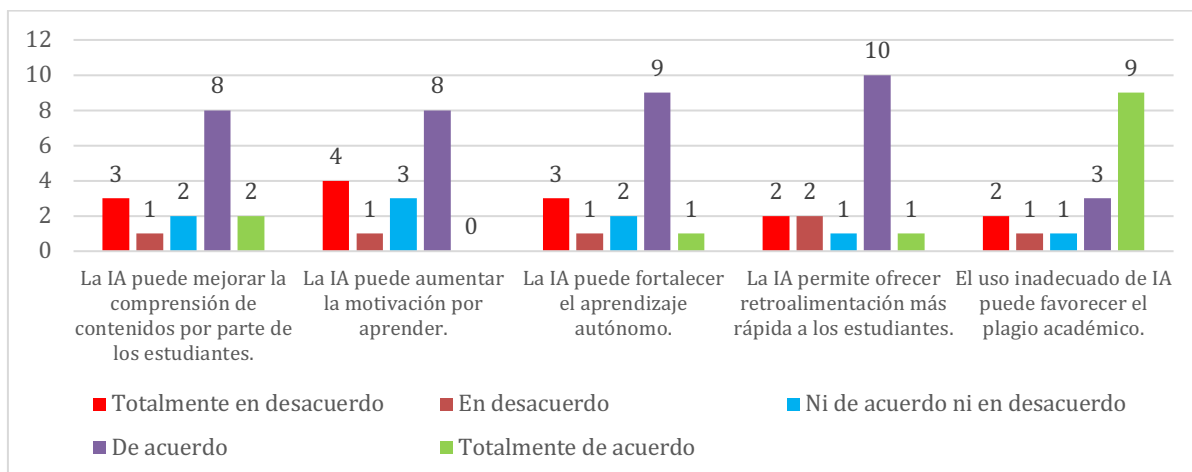


Elaboración propia.

9.4.4 Impacto en el Aprendizaje

Uno de los principales hallazgos concierne a la preocupación por el efecto de la IA sobre la autonomía intelectual de los estudiantes. Los docentes consideran que estas herramientas pueden generar prácticas de dependencia cognitiva al facilitar la resolución automática de tareas y reducir el esfuerzo requerido para aprender. Entre los riesgos más citados están copiar respuestas sin analizarlas, delegar procesos de pensamiento en la IA, reducir la reflexión y generar dependencia tecnológica (Gráfica 4), lo cuales se expresan en afirmaciones como **"La amenaza es que los estudiantes dejen de pensar por sí mismos"**, **"Los puede volver perezosos"** y **"No desarrollen sus potencialidades"**. Dado esto, los docentes manifiestan que el verdadero reto consiste en replantear los modelos tradicionales de evaluación en pro del pensamiento crítico, el análisis y la construcción autónoma del conocimiento.

.Gráfica 4 - Impacto en el aprendizaje según docentes.



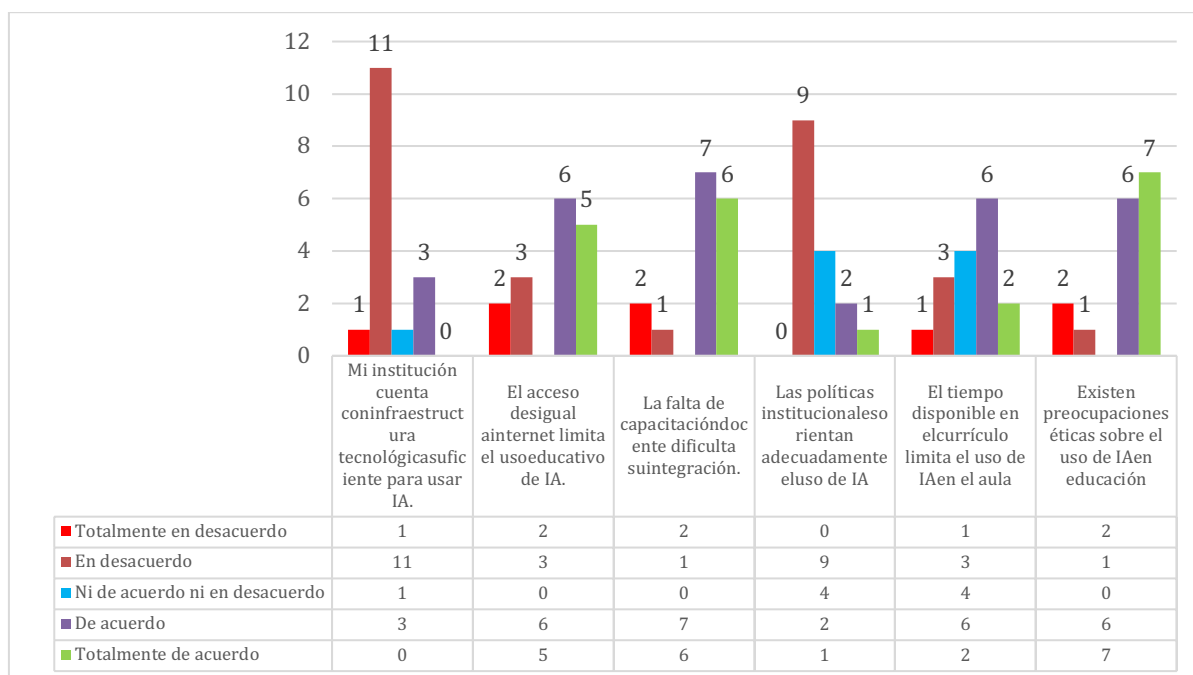
Elaboración propia.

9.4.5 Limitaciones en el Uso de IA

Los docentes señalan que las principales barreras para integrar la IA no son exclusivamente tecnológicas, sino también pedagógicas e institucionales. Si bien persisten dificultades asociadas a la conectividad y el acceso a recursos digitales, las principales limitaciones remiten a la falta de capacitación específica, la ausencia de lineamientos institucionales y la poca orientación sobre cómo enseñar y evaluar con IA (Gráfica 5). Igualmente, plantean que estas herramientas ofrecen grandes oportunidades para personalizar el aprendizaje, abordar distintos ritmos de trabajo, favorecer la inclusión, identificar dificultades de aprendizaje y ofrecer apoyo permanente a los estudiantes.

En conjunto, estos resultados muestran que el profesorado está en un proceso de transición entre la adaptación tecnológica y la innovación pedagógica. Si bien reconoce el potencial de la IA para agilizar procesos, enriquecer las experiencias de aprendizaje y responder a la diversidad del aula, asimismo advierte riesgos vinculados con la dependencia tecnológica, la disminución del pensamiento crítico, la autonomía intelectual y la honestidad académica. Consecuentemente, concuerdan en que el principal desafío no consiste únicamente en incorporar nuevas herramientas, sino en fortalecer la formación docente, definir orientaciones institucionales claras y fomentar un uso ético, crítico y pedagógicamente significativo de la IA.

Gráfica 5 - Limitaciones para el uso de IA según docentes.



Elaboración propia.

9.5 Resultados Encuesta a Estudiantes de 10° y 11°

Al igual que en la entrevista a egresados y la encuesta a docentes, las preguntas de la encuesta a estudiantes se organizaron en cinco categorías, con el fin de identificar sus conocimientos, experiencias, percepciones y prácticas relacionadas con el uso de la IA en el contexto escolar. Así, la encuesta la aplicaron en total 99 estudiantes de los grados 10° y 11° de las cinco I.E. seleccionadas para la investigación.

Tabla 1 - Muestra de estudiantes.

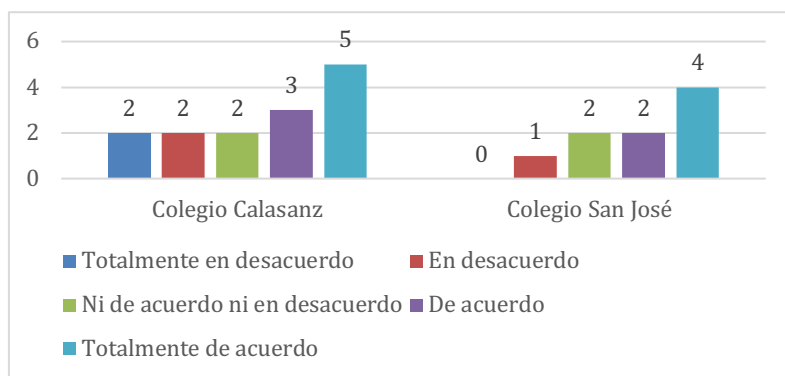
Instituciones Educativas		Estudiantes
I. E. Públicas Urbanas	I.E. Alfonso Upegui	12
	I.E. Camilo Mora	20
I.E. Públicas Rurales	I.E. San Cristóbal	44
I.E. Privadas	Colegio Calasanz	14
	Colegio San José de las Vegas	09
TOTAL		99

En términos generales, los resultados sugieren que la IA se ha incorporado habitualmente a las dinámicas académicas de los estudiantes; no obstante, persisten importantes diferencias en los niveles de comprensión conceptual, las formas de implementación y el desarrollo de competencias para su uso crítico y responsable.

9.5.1 Percepción Sobre la IA

Las respuestas muestran una valoración ampliamente positiva de la IA en todos los contextos educativos, donde la mayoría de los estudiantes considera que las herramientas de IA pueden ayudarles a aprender mejor, explicar temas de manera clara y desempeñar un papel importante en la educación del futuro. En este sentido, en los dos colegios privados se observa una percepción positiva consistente, pero con una distribución más uniforme entre las categorías de respuesta según las cuales los estudiantes reconocen los beneficios de la IA, al tiempo que manifiestan algunas reservas respecto a sus posibles efectos negativos (Gráfica 6).

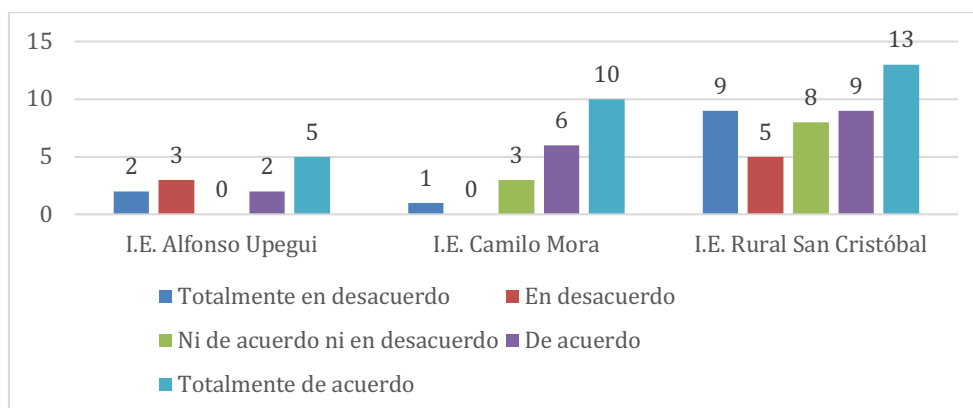
Gráfica 6 - La IA será importante en la educación del futuro.



Elaboración propia.

En contraste, en las tres I.E. públicas (urbanas y rural) el nivel de aceptación es más elevado (Gráfica 7). Así, en la I.E. Camilo Mora y la I.E. San Cristóbal predomina una visión positiva en relación a la capacidad de la IA para mejorar el aprendizaje y explicar contenidos difíciles. No obstante, se registra una diferencia significativa respecto a la dependencia tecnológica, donde los estudiantes de la I.E. rural San Cristóbal expresan mayores niveles de preocupación ante la posibilidad de depender excesivamente de la IA para estudiar, mucho más que los estudiantes de instituciones privadas.

Gráfica 7 - Me preocupa depender demasiado de la IA para estudiar.



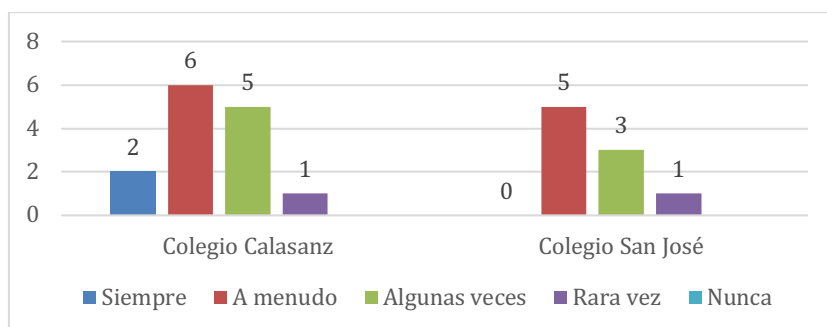
Elaboración propia.

Este hallazgo contradice la idea de que los estudiantes son usuarios acríticos de las tecnologías digitales. Si bien estos valoran positivamente la IA, un porcentaje importante comprende que su uso indiscriminado puede afectar la autonomía intelectual y su capacidad de aprender por sí mismos. Así, la presencia de entusiasmo y preocupación indica una percepción relativamente madura de la tecnología donde aquellos no conciben la IA como un reemplazo del aprendizaje, sino como una herramienta cuyo valor depende de cómo se utilice. Asimismo, las respuestas abiertas indican que dicha percepción no es producto de sus capacidades tecnológicas, sino también de algunas limitaciones percibidas en los modelos tradicionales de enseñanza. Por ello, muchos valoran que la IA les explique contenidos de forma personalizada, lo cual consideran difícil de encontrar en el contexto escolar convencional.

9.5.2 Usos Académicos de IA

Según manifiestan los estudiantes, los usos más frecuentes de la IA corresponden a la resolución de dudas, la realización de tareas, la elaboración de resúmenes y la generación de ideas para trabajos escolares (Gráfica 8).

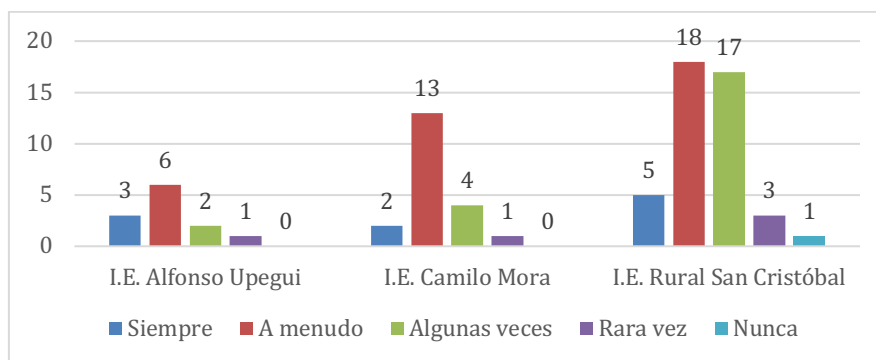
Gráfica 8 - Utilizo IA para hacer tareas escolares - I.E. Privadas.



Elaboración propia.

Al respecto, en los colegios privados predominan los usos relacionados con la resolución de dudas académicas y el estudio mediante resúmenes de textos, donde la IA se usa principalmente como herramienta de consulta apoyo al aprendizaje. Por su parte, en las I.E. públicas, particularmente entre los estudiantes de la I.E. rural San Cristóbal, se da un uso más intenso y diversificado de la IA para hacer tareas, generar ideas para trabajos y estudiar contenidos académicos. No obstante, en todas las I.E. hay un patrón común: la IA se usa principalmente para resolver necesidades inmediatas del trabajo escolar (Gráfica 9).

Gráfica 9 - Utilizo IA para hacer tareas escolares - I.E. Públicas.



Elaboración propia.

Lo anterior sugiere que la integración de la IA está todavía en una fase predominantemente instrumental, donde los estudiantes la usan para responder a las exigencias tradicionales de la escuela, aunque no necesariamente para procesos más complejos de investigación o resolución de problemas auténticos. Así, la IA se emplea para optimizar tareas escolares ya existentes, pero sin transformar todavía significativamente las formas de aprender. En este sentido, en las respuestas abiertas los

estudiantes destacan funciones relacionadas con la comprensión de contenidos, la búsqueda de información y el apoyo en tareas académicas, y en menor medida, usos relacionados con creatividad avanzada, producción de conocimiento o aprendizaje basado en proyectos.

9.5.3 Competencias Digitales

Los resultados muestran niveles relativamente altos de autopercepción de competencia digital según los cuales la mayoría de estudiantes expresa saber utilizar herramientas de IA para estudiar y considera poder emplearlas responsablemente. No obstante, también se observan diferencias importantes entre grupos (Tabla 2).

Los estudiantes de los colegios privados tienen los niveles más altos de confianza respecto a su capacidad para identificar información incorrecta generada por IA y para usarla responsablemente. Las I.E. públicas urbanas registran resultados parecidos, pero ligeramente inferiores en aspectos relacionados con la evaluación crítica de la información. La brecha más amplia aparece en la I.E. rural San Cristóbal, donde gran parte de los estudiantes expresa tener dificultades para identificar errores en las respuestas generadas por IA. Aun así, esta misma institución presenta un porcentaje alto de estudiantes que desean recibir orientación adicional sobre el uso de la IA.

Tabla 2 - Competencias Digitales según los estudiantes.

Institución Educativa		Competencias digitales							
		Sé cómo utilizar herramientas de IA para estudiar		Sé identificar cuando la información generada por IA puede ser incorrecta		Me siento capaz de usar IA de manera responsable		Me gustaría recibir más orientación sobre cómo usar IA para estudiar	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
I.E. Privadas	Colegio Calasanz	14	0	10	4	12	2	12	2
	Colegio San José	9	0	8	1	9	0	8	1
I.E. Públicas Urbanas	I.E. Alfonso Upegui	10	2	10	2	11	1	11	1
	I.E. Camilo Mora	19	1	14	6	19	1	20	0

I.E. Pública Rural	I.E. San Cristóbal	34	10	26	18	37	7	41	3
--------------------------	-----------------------	----	----	----	----	----	---	----	---

Elaboración propia.

Lo anterior permite cuestionar el concepto de “nativos digitales”. Si bien los estudiantes utilizan la IA habitualmente, esto no significa que posean competencias avanzadas para comprender sus limitaciones o evaluar críticamente sus respuestas. Por ello, una de las demandas más reiteradas en la pregunta abierta señala que los docentes enseñen “cómo formular mejores preguntas”, “cómo verificar la información”, “cómo reconocer errores de la IA” y “cómo utilizarla para aprender y no únicamente para resolver tareas”. Esto indica que el principal reto con consiste en el acceso a la tecnología, sino la construcción de alfabetización en IA.

9.5.4 Impacto de la IA en el Aprendizaje

En su mayoría, los estudiantes perciben que la IA tiene efectos positivos sobre su aprendizaje. Asimismo, consideran que esta facilita la comprensión de temas difíciles, estudiar más rápido, e incluso aumentar su motivación académica. En este sentido, los estudiantes de los colegios privados muestran percepciones bastante favorables respecto a dichas capacidades de la IA. Igualmente, en las dos I.E. públicas urbanas se observa una tendencia parecida, pero con mayor reconocimiento de prácticas problemáticas asociadas con la utilización de la IA para resolver tareas sin entender completamente los contenidos. Por su parte, la I.E. rural San Cristóbal presenta un panorama algo más complejo, pues, si bien los estudiantes reconocen dichos beneficios de la IA, también reportan con mayor frecuencia su utilización en tareas sin una comprensión profunda del tema.

Lo anterior pone de relieve una tensión fundamental: la IA facilita el acceso al conocimiento, pero no asegura su aprendizaje significativo. Esto implica que el principal riesgo no es su uso en sí mismo, sino la posibilidad de que reemplace procesos cognitivos complejos como el análisis, la argumentación y la reflexión crítica.

9.5.5 Limitaciones Para el Uso Educativo de la IA

Respecto a los diversos factores que limitan el uso educativo de la IA, las respuestas de los estudiantes muestran algunas diferencias marcadas entre los distintos contextos educativos. Así, en los colegios privados las limitaciones tecnológicas son mínimas, ya

que la mayor parte de los estudiantes no indica problemas de conectividad o disponibilidad de dispositivos.

Por su parte, las I.E. públicas urbanas muestran algunas dificultades de acceso, no obstante, estas no parecen ser una barrera crítica para el uso de la IA. La situación cambia un poco en la I.E. rural San Cristóbal, en la que hay una frecuencia un poco mayor de dificultades relacionadas con conectividad, disponibilidad de dispositivos, restricciones institucionales y escasa orientación sobre el uso adecuado de la IA. Asimismo, en todas las instituciones aparece una crítica constante: los estudiantes consideran que los docentes no siempre les enseñan cómo usar la IA adecuadamente.

Dichas limitaciones permiten señalar que la principal brecha ya no es solamente tecnológica, sino pedagógica, pues, incluso en contextos con condiciones adecuadas de acceso, los estudiantes señalan la necesidad de contar con orientaciones institucionales concernientes al uso académico de la IA. Así, en las respuestas a la pregunta abierta la solicitud más frecuente no tiene que ver con más tecnología, sino con más formación sobre su uso, en las que los estudiantes piden capacitación, acompañamiento docente y reglas claras para el aprovechamiento de la IA y evitar la dependencia o el uso mecánico de esta.

En resumen, tanto en los dos colegios privados como en las dos I.E. públicas la IA se ha consolidado como una herramienta cotidiana de estudio y aprendizaje. No obstante, mientras las diferencias en ambos sectores aparecen principalmente relacionadas con el acceso y las competencias digitales, el problema común concierne a la ausencia de procesos sistemáticos de alfabetización digital en IA. Así, las respuestas de los estudiantes sugieren una actitud bastante más crítica y reflexiva de lo que generalmente se supone, en tanto reconocen los beneficios de la IA, pero también los riesgos asociados a la dependencia tecnológica y al debilitamiento del pensamiento autónomo.

10 Análisis y Discusión

La presente investigación tuvo como propósito identificar y comprender los significados, usos, competencias y limitaciones relacionadas con la incorporación de herramientas de IA en instituciones de educación media de Medellín, considerando las diferencias entre contextos públicos y privados, urbanos y rurales. Para ello se desarrolló una estrategia de triangulación metodológica que integró la revisión de documentos

institucionales, resultados del Examen Saber 11, encuestas a estudiantes y docentes, y entrevistas a egresados, cuyos resultados se organizaron en cinco categorías analíticas: percepción y significado de la IA, prácticas de uso educativo, alfabetización digital, impacto percibido en el aprendizaje y limitaciones contextuales e institucionales.

Percepción y significado de la IA

Los resultados evidencian una valoración mayoritariamente positiva de la IA por parte de estudiantes, docentes y egresados, quienes reconocen que esta es una herramienta que facilita la comprensión de contenidos, apoya el aprendizaje y favorece procesos de enseñanza más eficientes. Tal valoración coincide con los planteamientos de Chen, Chen y Lin (2020), quienes destacan el potencial de la IA para personalizar procesos educativos y ofrecer retroalimentación inmediata a los estudiantes. Sin embargo, la aceptación de estas tecnologías no es del todo acrítica, pues estudiantes y docentes manifiestan preocupación por la dependencia tecnológica y por la posible disminución de habilidades como el análisis, la argumentación y la resolución autónoma de problemas. Estos resultados comprueban las advertencias planteadas por Holmes, Bialik y Fadel (2019), quienes señalan que la IA debe integrarse mediante estrategias pedagógicas que fomenten el pensamiento crítico, y por Selwyn (2019), quien advierte que estas herramientas no deben reemplazar el criterio profesional del docente.

Prácticas de uso educativo de la IA

Los resultados muestran que la IA se ha incorporado ampliamente en las actividades escolares, principalmente para búsqueda de información, resolución de dudas, realización de tareas, generación de ideas y apoyo a la planificación docente, lo cual coincide con los hallazgos reportados por Martin, Zhuang y Schaefer (2023), quienes identifican aplicaciones frecuentes de IA en secundaria relacionadas con tutorías inteligentes, creación de contenidos y aprendizaje autónomo. No obstante, la triangulación indica que su incorporación continúa siendo principalmente instrumental, pues los estudiantes de las cinco instituciones estudiadas la usan para resolver actividades académicas tradicionales y los docentes para optimizar procesos existentes, sin que ello implique aún una transformación profunda de las prácticas pedagógicas. Esto confirma el planteamiento del

modelo TPACK de Mishra y Koehler (2006), según el cual la integración tecnológica requiere articulación entre conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar.

Alfabetización digital y competencias para la IA

Uno de los hallazgos centrales es la identificación de una brecha entre el acceso a herramientas tecnológicas y la capacidad para utilizarlas críticamente. Si bien gran parte de los estudiantes y docentes ya emplea IA, estos reconocen la necesidad de alfabetización digital sobre su funcionamiento, limitaciones, ética y formas adecuadas de uso. En este sentido, ambos grupos solicitan orientación para formular consultas, verificar información y emplear la IA como apoyo al aprendizaje. Estos hallazgos respaldan lo planteado por Long y Magerko (2020), quienes definen la alfabetización en IA como la capacidad de comprender, evaluar y utilizar responsablemente sistemas inteligentes, y por Touretzky et al. (2019), quienes plantean la necesidad de desarrollar competencias relacionadas con algoritmos, reconocimiento de patrones y toma de decisiones.

De acuerdo con lo dicho, la revisión curricular muestra algunas diferencias importantes entre instituciones. Algunas, como la I.E. Camilo Mora Carrasquilla y la I.E. San Cristóbal, ya incorporan contenidos relacionados con IA en sus programas de formación tecnológica, mientras que otras mantienen enfoques centrados en alfabetización digital general. No obstante, tales diferencias curriculares no siempre se traducen en mejores niveles de apropiación crítica de la tecnología, lo cual sugiere que la incorporación formal de contenidos sobre IA es una condición necesaria, aunque no suficiente, para desarrollar competencias avanzadas.

Impacto percibido de la IA sobre el aprendizaje

Los resultados muestran que la mayoría de estudiantes considera que la IA mejora la comprensión de temas complejos, facilita el estudio y permite experiencias más personalizadas, tal como lo plantean Pane et al. (2015) respecto a los beneficios de los sistemas adaptativos de aprendizaje. Aun así, emerge una paradoja central: aunque reconocen sus ventajas, algunos estudiantes admiten utilizarla para completar tareas sin comprender los contenidos por completo, lo cual respalda que la IA puede incrementar la eficiencia, pero no garantiza aprendizajes profundos, tal como advierte la OCDE (2019). En esta dirección, la entrevista a egresados comprobó que muchos de estos reconocen que

la IA les permitió terminar tareas rápidamente, pero admiten asimismo que esta redujo las oportunidades de desarrollar habilidades propias y aprendizajes duraderos.

Limitaciones contextuales e institucionales

Finalmente, las limitaciones identificadas por estudiantes, egresados y docentes muestran que las barreras no son únicamente tecnológicas, sino también pedagógicas e institucionales. Mientras los colegios privados presentan mejores condiciones de conectividad y acceso, las I.E. públicas y rurales enfrentan mayores dificultades. Además, persiste la falta de orientaciones claras y formación docente para un uso pedagógico adecuado. Esto concuerda con las recomendaciones de la UNESCO (2022), que resaltan la urgencia de garantizar principios de equidad, transparencia y responsabilidad en la incorporación de la IA al sistema educativo. Igualmente, confirman que las actuales brechas digitales no dependen exclusivamente del acceso a dispositivos e internet, sino también del acceso a oportunidades de alfabetización y acompañamiento para emplear críticamente las nuevas tecnologías.

11 Conclusiones

Los resultados de la investigación permiten concluir que la IA ya es una realidad incorporada en las prácticas educativas de las I.E. analizadas, cuya presencia empieza a superar la fase inicial de experimentación para convertirse en un fenómeno pedagógico que modifica las formas en que estudiantes y docentes acceden a información, realizan actividades académicas y construyen procesos de aprendizaje. No obstante, tal incorporación no se traduce en una inmediata y profunda transformación educativa, ya que sus bondades dependen de la forma en que esta sea integrada en propuestas pedagógicas intencionadas.

La percepción de la IA entre los actores educativos es predominantemente positiva, pero crítica. Tanto estudiantes, egresados y docentes reconocen su potencial para mejorar la comprensión de contenidos, facilitar y apoyar procesos académicos y la innovación educativa. Aun así, expresan igualmente inquietudes respecto a la dependencia tecnológica, la pérdida de autonomía intelectual y la disminución del pensamiento crítico, lo cual pone de relieve que el reto educativo, más que promover el acceso a herramientas

de IA, consiste en desarrollar competencias digitales para emplearlas aquellas reflexiva, ética y responsablemente.

Otro hallazgo relevante concierne a la brecha entre disponibilidad tecnológica y alfabetización en IA. Si bien hay un uso creciente de herramientas inteligentes, se mantienen algunas limitaciones relacionadas con la comprensión de su funcionamiento, sus posibles sesgos, riesgos e implicaciones éticas. Así, la alfabetización digital tradicional es insuficiente, pues se hace menester avanzar hacia una alfabetización específica en IA que le permita a estudiantes y docentes ser críticos frente estas tecnologías y convertirlas en herramientas para mejorar el aprendizaje.

Igualmente, la investigación muestra que la IA contribuye a mejorar la eficiencia académica, optimizando tareas, agilizando la búsqueda de información y mejorando la comprensión de contenidos; no obstante, sus efectos en el aprendizaje significativo dependen del acompañamiento pedagógico. Cuando su uso utilización se da sin una guía docente puede originar aprendizajes superficiales y dependencia cognitiva, minimizando la participación del estudiante en procesos analíticos, argumentativos y de construcción de conocimiento.

Otro aspecto central es que las diferencias identificadas van más allá de mero acceso tecnológico. Las brechas entre I.E. públicas y colegios privadas siguen reflejándose en infraestructura, conectividad y oportunidades de formación, aunque la ausencia de lineamientos pedagógicos claros para incorporar la IA es en sí una dificultad transversal en todos los contextos. Esto exige que las políticas educativas superen la perspectiva enfocada exclusivamente en dotación tecnológica y avancen hacia modelos integrales que articulen infraestructura, formación docente, currículo, evaluación y ética digital.

En resumen, la investigación pone de relieve que la IA es una oportunidad estratégica para reforzar la calidad educativa en Medellín, pero sus resultados estarán supeditados a la capacidad institucional para encaminar su uso hacia el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la autonomía y la resolución de problemas. Tal incorporación debe entenderse como un proceso cultural y pedagógico, y no únicamente como una adopción tecnológica.



12 Recomendaciones

Ministerio de Educación Nacional: Se recomienda definir una política nacional de alfabetización en IA para educación básica y media, estableciendo competencias progresivas concernientes a la comprensión de sistemas inteligentes, pensamiento crítico, verificación de información, uso responsable de herramientas generativas y ética digital. Tal política debe actualizar los lineamientos curriculares del área de Tecnología e Informática incluyendo competencias relacionadas con IA de manera explícita. Igualmente, se requiere el desarrollo de programas continuos de formación docente en IA educativa, dirigidos tanto al dominio técnico de herramientas, como a su incorporación pedagógica mediante metodologías activas, evaluación auténtica y estrategias en pro del aprendizaje significativo.

Secretarías de Educación: Las secretarías deben implementar estrategias orientadas a la disminución de las brechas existentes entre I.E. públicas urbanas y rurales, y privadas, mejorando la infraestructura tecnológica, la conectividad y acceso equitativo a recursos digitales. No obstante, esto debe complementarse con acompañamiento pedagógico para evitar que la inversión tecnológica no sea suficiente por falta de capacidades para su aprovechamiento. Se recomienda igualmente consolidar comunidades de aprendizaje docente enfocadas en IA, en las que los docentes compartan experiencias, diseñen prácticas innovadoras y definan criterios comunes sobre el uso ético y pedagógico de estas tecnologías.

Instituciones Educativas: Las I.E. deben desarrollar políticas internas concernientes al uso de IA en consonancia con sus PEI, estableciendo orientaciones claras sobre usos permitidos, principios éticos, responsabilidades académicas y estrategias de acompañamiento. Asimismo, se requiere adoptar programas institucionales de alfabetización en IA para estudiantes y docentes, fomentando la comprensión crítica de esta y no solamente su uso instrumental.

De igual manera, se recomienda renovar los sistemas de evaluación en beneficio de procesos argumentativos, analíticos, creativos y de resolución de problemas, reduciendo la posibilidad de que la IA se emplee exclusivamente como instrumento de generación de respuestas automáticas. Finalmente, la IA debe implementarse a través de proyectos interdisciplinarios y metodologías activas que la vinculen con problemas reales, investigación escolar y construcción colaborativa del conocimiento.



Estas recomendaciones permiten avanzar hacia una política educativa en la que la IA se conciba como una herramienta de renovación pedagógica y de ampliación posibilidades, asegurando que su incorporación redunde en una educación más equitativa, crítica e innovadora.

Referencias

- Aravantinos, S., Lavidas, K., Komis, V., Karalis, T., & Papadakis, S. (12 de Enero de 2026). Artificial intelligence in K-12 education: A systematic review of teachers' professional development needs for AI integration. *Computers*, 15(49), 1-30. doi:<https://doi.org/10.3390/computers15010049>
- Cabero, J., & Barroso, J. (2025). La ética de la Inteligencia Artificial en la educación: hacia un uso responsable e inclusivo. *Educação E Pesquisa*, 51, 1-17. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202551293347es>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9069875>
- Colegio Calasanz. (19 de Diciembre de 2019). *Proyecto Educativo Institucional*. Obtenido de Colegio Calasanz Medellín: <https://calasanz-medellin.edu.co/proyecto-educativo-institucional/>
- Colegio San José de Las Vegas. (2025). *Proyecto Educativo Institucional*. Obtenido de Colegio San José de Las Vegas: https://www.sanjosevegas.edu.co/wp-content/uploads/2025/03/PEI_V24-1.pdf
- Congreso de Colombia. (23 de enero de 2009). *Ley 1286 de 2009*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1676840>
- Congreso de la República de Colombia. (08 de Febrero de 1994). *Ley 115 de 1994. Ley General de Educación*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292>



Congreso de la República de Colombia. (30 de Julio de 2009). *Ley 1341 de 2009. Ley TIC*. Obtenido de Función Pública:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913>

Congreso de la República de Colombia. (19 de Mayo de 2023). *Ley 2294 de 2023 - Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026*. Obtenido de Función Pública:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=209510>

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (14 de Febrero de 2025). *Política Nacional de Inteligencia Artificial (Documento CONPES 4144)*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4144.pdf>

Druga, S., Williams, R., Breazeal, C., & Resnick, M. (2017). Hey Google is it OK if I eat you? Initial explorations in child-agent interaction. En P. Blikstein, & D. Abrahamson, *IDC '17: Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children* (págs. 595-600). New York: Association for Computing Machinery. doi:<https://dl.acm.org/doi/proceedings/10.1145/3078072>

Ebli, G., Raimondi, B., & Gabbrielli, M. (2025). Learning factors in AI-augmented education: A comparative study of middle and high school students. *Cornell University*, 1-7. Obtenido de <https://arxiv.org/abs/2512.21246>

García, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación. Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, 1-25. doi:<https://doi.org/10.14201/eks.31942>

Heilala, V., Sikström, P., Setälä, M., & Kärkkäinen, T. (2025). Artificial Intelligence Competence of K-12 Students Shapes Their AI Risk Perception: A Co-occurrence Network Analysis. *ACM - Cornell University*, 1-8. doi:<https://arxiv.org/abs/2512.04115>

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. doi:10.58863/20.500.12424/4276068 pp.621-653



- IE Alfonso Upegui Orozco. (2018). *Proyecto Educativo Institucional PEI*. Obtenido de IE Alfonso Upegui Orozco:
https://drive.google.com/file/d/1VsUfhJ4n8WgpT_CNTd060sW46y7Nk2DE/view
- IE Camilo Mora Carrasquilla. (2025). *Técnico Laboral en Auxiliar de Marketing digital y Redes sociales*. Obtenido de IE Camilo Mora Carrasquilla: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://drive.usercontent.google.com/download?id=1M_WDuKVh-T2B_MBTReHZhAr3NvJnxbu-&authuser=0&acrobatPromotionSource=gdrive_chrome-list
- IE Camilo Mora Carrasquilla. (Marzo de 2026). *Plan de Área de Tecnología e Informática*. Obtenido de IE Camilo Mora Carrasquilla:
<https://drive.google.com/file/d/1TmKrwQym7A2LqYCI-kGGCJQRbOyV1pPg/view>
- IE San Cristóbal. (2024). *Plan de área Integración de Contenidos Digitales I.E. San Cristóbal*. Obtenido de I.E. San Cristóbal:
https://www.master2000.net/recursos/menu/34/734/mper_180018_PLAN%20DE%20AREA%20TECNICA%20EN%20%20INTEGRACION%20DE%20CONTENIDOS%20DIGITALES%20%201B%20Grado%2010%20-%202024.pdf
- IE San Cristóbal. (2024b). *Plan de área Programación de Software I.E. San Cristóbal*. Obtenido de I.E. San Cristóbal:
https://www.master2000.net/recursos/menu/34/734/mper_180019_PLAN%20DE%20AREA%20PROGRAMACION%20DE%20SOFTWARE%202.pdf
- ITM. (2024). *Proyecto educativo de programa técnico laboral en Auxiliar de Marketing Digital y Redes Sociales*. Obtenido de ITM: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://drive.usercontent.google.com/download?id=1AQQJS_dcHweredJASuMJKM_iF56leYtU&authuser=0&acrobatPromotionSource=gdrive_chrome-list
- Kulik, J., & Fletcher, J. (Marzo de 2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 86(1), 42–78.
Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0034654315581420>



- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. En R. Bernhaupt, & F. Mueller, *CHI '20: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (págs. 1-16). New York: Association for Computing Machinery.
doi:<https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in Education*. Londres: Pearson. Obtenido de <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/IntelligenceUnleashedSPANISH.pdf>
- Martin, F., Zhuang, M., & Schaefer, D. (Junio de 2023). Systematic review of research on artificial intelligence in K-12 education (2017–2022). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100195>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (15 de Diciembre de 2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. Obtenido de UNESCO, Biblioteca Digital:
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Ministerio de Educación Nacional. (07 de junio de 1998). *Lineamientos Curriculares*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional:
https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_6.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Plan Decenal de Educación 2016-2026*. Obtenido de Ministerio de Educación:
http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/PNDE%20FINAL_ISB N%20web.pdf

- Mishra, P., & Koehler, M. (Junio de 2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. Obtenido de <https://rediie.cl/wp-content/uploads/Mishra-Koehler.pdf>
- OECD. (03 de Diciembre de 2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. . Obtenido de OECD: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2018-results-volume-i_5f07c754-en.html
- Pane, J., Steiner, E., Baird, M., & Hamilton, L. (2015). *Continued progress: Promising evidence on personalized learning*. Santa Monica: RAND Corporation. Obtenido de https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1365.html
- Ramirez, J. F. (2022). *Política de porte y uso de dispositivos electrónicos*. Obtenido de Colegio San José de Las Vegas: <https://www.san josevegas.edu.co/wp-content/uploads/2026/02/Politica-de-uso-de-Dispositivos-Electronicos-V2-2026.pdf>
- Russell, S., & Norvig, P. (2004). *Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno (Segunda edición)*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Sánchez-Vera, M. d. (2024). La inteligencia artificial como recurso docente: Usos y posibilidades para el profesorado. *Educación*, 60(1), 33–47. doi:<https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Cambridge: Polity Press.
- Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., & Baran, E. (Febrero de 2020). Enhancing Pre-Service Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Mixed-Method Study. *Educational Technology Research and Development*, 68(01), 319-343. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-019-09692-1>
- Touretzky, D., Gardner, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI? *Proceedings of AAAI Conference on*



Artificial Intelligence, 33(01), 9795-9799.

doi:<https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>

UNESCO. (2018). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*

UNESCO. . Obtenido de UNESCO:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>

UNESCO. (2022). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. Obtenido

de UNESCO: http://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa

UNESCO. (17 de Mayo de 2024). *El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que*

queremos. Obtenido de UNESCO: <https://www.unesco.org/es/articles/el-uso-de-la-ia-en-la-educacion-decidir-el-futuro-que-queremos>

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable*

Development. Obtenido de United Nations: <https://sdgs.un.org/2030agenda>

VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring

systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197–221.

doi:<https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>

Zawacki, O., Marín, V., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are

the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1-17. doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>



Anexos

Anexo 1.

Consentimiento informado para Encuesta sobre uso educativo de IA

Estimados acudiente y estudiante

Yo, **Santiago Preciado Gallego** (Investigador principal), me encuentro adelantando el proyecto de investigación interna con el ICFES, titulada “**Inteligencia Artificial en aulas de Medellín: Experiencias docentes y limitaciones contextuales**”, la cual busca analizar cualitativamente las experiencias de implementación de herramientas de IA en educación media en varias I.E de Medellín, desde la perspectiva de docentes y estudiantes, para identificar oportunidades de aprovechamiento equitativo y barreras contextuales.

Por ello, solicito su autorización para aplicar un cuestionario virtual tipo encuesta sobre percepciones y usos educativos de las herramientas de IA, la cual es completamente anónima y no recoge ningún tipo de información personal.

Dado lo anterior, se garantiza que la información obtenida se utilizará de manera responsable y sólo para efectos estrictamente académicos y se cuidará de la confidencialidad en el tratamiento de la información, como se establece la Ley de tratamiento de datos 1581 de 2012 en sus Títulos IV, V y VI. Si está de acuerdo con que su hijo participe de este proceso de investigación, lo invitamos a firmar en el espacio de autorización del Padre o acudiente que aparece a continuación.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. En constancia firmo y autorizo:

Estudiante

Padre / Acudiente

Anexo 2.

Encuesta para docentes de educación media sobre uso de Inteligencia Artificial en procesos educativos

Sección 1. Datos generales

1. Área de enseñanza

- Ciencias naturales
- Matemáticas
- Lenguaje
- Ciencias sociales
- Tecnología / Informática
- Otra

2. Tipo de institución

- Pública
- Privada
- Urbana
- Rural

3. Años de experiencia docente

- 0–5
- 6–10
- 11–20
- Más de 20

4. ¿Ha utilizado herramientas de Inteligencia Artificial en su práctica docente?

- Sí
- No

Dimensión 1. Significados y percepciones sobre la IA

Indique su nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones.

1. La Inteligencia Artificial puede mejorar la calidad de los procesos de enseñanza.
2. Las herramientas de IA pueden ayudar a personalizar el aprendizaje de los estudiantes.
3. El uso de IA puede enriquecer la preparación de materiales pedagógicos.
4. La IA representa una oportunidad para innovar en las metodologías educativas.

5. El uso de IA puede afectar negativamente el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes.
6. La IA puede complementar el trabajo del docente sin reemplazarlo.
7. Es importante integrar la IA en los procesos educativos de la educación media.

Dimensión 2. Prácticas pedagógicas con IA

8. Utilizo herramientas de IA para diseñar actividades de aprendizaje.
9. Utilizo IA para generar contenidos educativos o materiales didácticos.
10. Utilizo IA para apoyar procesos de evaluación o retroalimentación.
11. Promuevo que los estudiantes utilicen herramientas de IA para investigar o aprender.
12. He incorporado actividades en clase que involucren el uso de herramientas de IA.
13. Considero que la IA puede apoyar procesos de aprendizaje autónomo en los estudiantes.

Dimensión 3. Alfabetización digital docente

14. Me siento capacitado para utilizar herramientas de Inteligencia Artificial en mi práctica docente.
15. Tengo conocimientos suficientes sobre el funcionamiento básico de la IA.
16. He recibido formación institucional sobre el uso educativo de la IA.
17. Considero necesario recibir más capacitación sobre el uso pedagógico de la IA.
18. Me siento cómodo guiando a los estudiantes en el uso responsable de herramientas de IA.

Dimensión 4. Impacto en el aprendizaje

19. La IA puede ayudar a mejorar la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes.
20. Las herramientas de IA pueden aumentar la motivación de los estudiantes para aprender.
21. El uso de IA puede fortalecer el aprendizaje autónomo.
22. La IA puede facilitar procesos de retroalimentación más rápida para los estudiantes.
23. El uso inadecuado de la IA puede fomentar el plagio académico.

Dimensión 5. Limitaciones contextuales

24. En mi institución existe suficiente infraestructura tecnológica para usar herramientas de IA.
25. El acceso desigual a internet limita el uso educativo de la IA.
26. La falta de capacitación docente es un obstáculo para integrar la IA en la enseñanza.
27. Las políticas institucionales orientan adecuadamente el uso de IA en la educación.
28. El tiempo disponible en el currículo dificulta integrar herramientas de IA.
29. Existen preocupaciones éticas sobre el uso de IA en el aula.
30. Las diferencias socioeconómicas entre estudiantes afectan el acceso a herramientas de IA.

Anexo 3.

Encuesta para estudiantes de educación media sobre uso de Inteligencia Artificial en el aprendizaje

Sección 1. Información general

1. Grado escolar
 - 10°
 - 11°
2. Tipo de institución
 - Pública
 - Privada
 - Urbana
 - Rural
3. ¿Has utilizado herramientas de Inteligencia Artificial para estudiar o hacer tareas?
 - Sí
 - No

Dimensión 1. Percepción sobre la IA

1. Las herramientas de Inteligencia Artificial pueden ayudarme a aprender mejor.
2. La IA puede explicar temas de manera clara y comprensible.
3. La IA hace que el aprendizaje sea más interesante.
4. Creo que la IA será importante en la educación del futuro.
5. Me preocupa depender demasiado de la IA para estudiar.

Dimensión 2. Usos y prácticas

6. Utilizo herramientas de IA para resolver dudas académicas.
7. Utilizo IA para hacer tareas o trabajos escolares.
8. Utilizo IA para resumir textos o estudiar para exámenes.
9. Utilizo IA para generar ideas o ejemplos para mis trabajos.
10. Mis profesores me han enseñado cómo usar IA para aprender.

Dimensión 3. Competencias digitales

11. Sé cómo utilizar herramientas de IA para apoyar mi aprendizaje.
12. Sé identificar cuándo la información generada por IA puede ser incorrecta.
13. Me siento capaz de usar la IA de manera responsable.
14. Me gustaría recibir más orientación sobre cómo usar IA para estudiar.

Dimensión 4. Impacto en el aprendizaje

15. La IA me ayuda a comprender temas difíciles.
16. La IA me ayuda a estudiar más rápido.
17. Usar IA me motiva a aprender más.
18. A veces uso IA para hacer tareas sin entender realmente el contenido.

Dimensión 5. Limitaciones y riesgos

19. No siempre tengo acceso a internet para usar herramientas de IA.
20. Algunos estudiantes no pueden usar IA porque no tienen dispositivos adecuados.
21. Los profesores no siempre permiten usar IA en las tareas.
22. Usar IA puede facilitar copiar trabajos sin aprender.
23. En mi colegio no se habla mucho sobre cómo usar la IA correctamente.

Anexo 4.

Entrevista semiestructurada a egresados de educación media

Información general

- Edad: _____
- Año de graduación 11º: _____
- Institución educativa: _____
- Tipo de institución:
 - ☐ Pública
 - ☐ Privada
 - ☐ Urbana
 - ☐ Rural
- Actualmente:
 - ☐ Estudia (¿qué?) _____
 - ☐ Trabaja (¿en qué?) _____
 - ☐ Otro _____

Bloque 1: Experiencia general con la Inteligencia Artificial en la educación

1. Durante tu etapa en la educación media, ¿tuviste contacto con herramientas de inteligencia artificial?
 - ¿Cuáles recuerdas haber utilizado?
 - ¿En qué asignaturas o actividades las utilizaste?
2. ¿Cómo describirías tu experiencia general usando estas herramientas durante el colegio?
 - ¿Fue positiva, negativa o mixta?
 - ¿Por qué?

Bloque 2: Significados y percepciones sobre la IA

3. ¿Qué entendías por “inteligencia artificial” cuando estabas en el colegio?
 - ¿Ha cambiado tu forma de entenderla ahora?

4. En tu opinión, ¿para qué sirve la inteligencia artificial en la educación?
 - ¿Qué beneficios crees que tiene?
5. ¿Consideras que la IA reemplaza, apoya o transforma el rol del docente?
 - ¿Por qué?

Bloque 3: Prácticas de uso de IA

6. ¿Cómo utilizabas las herramientas de IA en tus actividades académicas?
 - (Ejemplo: tareas, consultas, trabajos, preparación de exámenes)
7. ¿Tus profesores promovían el uso de estas herramientas o lo restringían?
 - ¿De qué manera?
8. ¿Recibiste orientación sobre cómo usar la IA de forma adecuada o ética?
 - ¿Qué tipo de indicaciones recuerdas?

Bloque 4: Impacto en el aprendizaje

9. ¿Crees que el uso de IA influyó en tu forma de aprender?
 - ¿Cómo?
10. ¿La IA te ayudó a comprender mejor los temas o a resolver tareas más rápido?
 - ¿Podrías dar un ejemplo?
11. ¿Consideras que el uso de IA afectó tu autonomía o tu esfuerzo académico?
 - ¿En qué sentido?

Bloque 5: Limitaciones y dificultades

12. ¿Tuviste dificultades para usar herramientas de IA durante el colegio?
 - (Ejemplo: acceso a internet, dispositivos, desconocimiento)
13. ¿Todos tus compañeros tenían acceso a estas herramientas?
 - ¿Notaste diferencias entre estudiantes?
14. ¿Crees que el contexto de tu institución facilitaba o dificultaba el uso de IA?
 - ¿Por qué?

Bloque 6: Dimensión ética



15. ¿En algún momento viste o utilizaste la IA para hacer trabajos sin aprender realmente el contenido?
- ¿Cómo percibes eso ahora?
16. ¿Crees que el uso de IA puede afectar la honestidad académica?
- ¿Por qué?
17. ¿Qué normas o reglas deberían existir para el uso de IA en el colegio?

Bloque 7: Reflexión retrospectiva

18. Ahora que ya egresaste, ¿qué opinas sobre el uso de IA en la educación?
- ¿Crees que fue útil en tu formación?
19. ¿Qué cambiarías sobre la forma en que se utilizaba la IA en tu colegio?
20. ¿Qué recomendaciones darías a docentes y estudiantes sobre el uso de la IA en la educación?