

Documento técnico

Uso y apropiación de la

inteligencia artificial en

Colombia

Misión de Transformación Digital

SEPTIEMBRE 2026



CNC

Centro Nacional de Consultoría

Tabla de contenido

Resumen ejecutivo	4
1. Introducción	4
2. Marco conceptual.....	5
3. Metodología	10
4. Adopción y uso de la IA en Colombia.....	12
4.1 La interacción de las personas con la IA: usos, hábitos y percepciones	12
4.2 Análisis de datos	17
4.3 Adopción y uso de la IA en el sector empresarial colombiano.....	17
4.3.1 Análisis de la adopción de la IA en el sector empresarial colombiano.....	21
4.3.2 Análisis de los resultados de la indagación cualitativa	21
4.3.3 Exposición a la IA en el mercado laboral en Colombia.....	22
4.4 Análisis de los resultados de la exposición a la IA en el mercado laboral colombiano.....	26
4.5 Uso y apropiación de la IA en las instituciones educativas	26
4.6 Adopción y uso de la IA en el sector público colombiano	33
5. Conclusiones.....	38
6. Recomendaciones	39
Referencias bibliográficas.....	41

Relación de tablas

Tabla 1. Utilización de la IA en grupos poblacionales en el tiempo.....	14
Tabla 2. Principales usos asociados a la IA	14
Tabla 3. Principales razones para utilizar herramientas de IA.....	15
Tabla 4. La IA ha permitido a las personas ganar o perder.....	16
Tabla 5. Grado de adopción de tecnologías relacionadas con la IA	20
Tabla 6. Principales razones para implementar las herramientas de IA (LLM)	21
Tabla 7. Niveles promedio de la exposición sectorial a la IA según características seleccionadas	24
Tabla 8. Principales usos de la IA mencionados por los docentes.....	27
Tabla 9. Razones por las cuales los docentes no utilizan IA en sus labores educativas	28
Tabla 10. Variables utilizadas para construir el Índice de Confianza a la IA en docentes	29
Tabla 11. Preguntas relacionadas con la IA en el cuestionario del FURAG	34
Tabla 12. Proporción de entidades públicas que realizaron acciones de implementación de la IA por nivel y tipo de entidad.....	36

Relación de gráficas

Gráfica 1. Conocimiento y utilización de IA en las personas en el tiempo	13
Gráfica 2. Percepción sobre el nivel de experticia con herramientas de IA.....	15
Gráfica 3. Nivel de confianza de las personas en la IA	17
Gráfica 4. Utilización de diferentes tecnologías relacionadas con la IA en el sector empresarial colombiano.....	19
Gráfica 5. Utilización de IA (LLM) por tamaño de empresa.....	19
Gráfica 6. Exposición sectorial promedio a la IA por edad del trabajador	24
Gráfica 7. Nivel promedio de exposición a la IA en los mercados laborales de las 13 principales ciudades del país	25
Gráfica 8. Nivel de ingreso promedio por cuartil de exposición sectorial a la IA	26
Gráfica 9. Porcentaje de profesores que utilizaron IA en las labores de enseñanza por países	27
Gráfica 10. Intensidad de uso de la IA para labores educativas en países latinoamericanos.....	28
Gráfica 11. Índice de Confianza a la IA en docentes en países seleccionados	30
Gráfica 12. Puntaje promedio del Índice de Confianza a la IA en docentes en los países participantes de TALIS	31
Gráfica 13. Evolución del Índice Sintético de Adopción de IA en entidades públicas.....	35
Gráfica 14. Evolución del Índice Sintético de Adopción de IA por tipo de entidad.....	35
Gráfica 15. Índice Sintético de Adopción de IA en las entidades públicas territoriales de las 13 principales ciudades del país	36

Resumen ejecutivo

El uso de la IA en Colombia, ya es una práctica extendida, pues cuatro de cada diez personas afirman haber utilizado herramientas de IA, en actividades relacionadas con el trabajo, el estudio o el aprendizaje, lo cual confirma que esta tecnología ha superado la fase experimental y se integra en forma progresiva, en la vida cotidiana.

En el ámbito laboral, la IA se utiliza como herramienta de apoyo. Al respecto, los resultados muestran que la IA se emplea principalmente, para elaborar informes y documentos (56,60 %), seguido de buscar y recopilar información (47,70 %), escribir o corregir textos (44,27 %), traducir idiomas (39,82 %) y crear imágenes (33,59 %). La mayoría de los usuarios la emplea para ganar eficiencia o aprender nuevas tareas, lo cual evidencia un uso orientado a la productividad y la resolución práctica de problemas, antes que a la exploración creativa o la innovación.

La adopción de herramientas de IA en empresas, aunque creciente, todavía es incipiente. Menos del 30 % de las empresas reporta utilizar herramientas de IA en alguno de sus procesos, lo cual indica que su uso todavía no está generalizado y, se concentra en un subconjunto de organizaciones más digitalizadas.

La adopción de IA en el sector empresarial colombiano responde principalmente a una lógica pragmática y orientada a la eficiencia y el ahorro de costes, más que a un uso transformador o disruptivo.

Los resultados de la encuesta TALIS 2024 muestran que más de la mitad de los docentes del país han utilizado alguna herramienta de IA, de manera especial, como apoyo pedagógico y de optimización del trabajo, lo cual refleja una apropiación orientada a la eficiencia educativa.

A pesar de los avances, las limitaciones en infraestructura tecnológica y la falta de formación docente continúan siendo los principales obstáculos para la expansión de la IA en la educación. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer las competencias digitales del profesorado y mejorar la dotación tecnológica de los establecimientos educativos.

Los resultados muestran un crecimiento moderado pero sostenido, en la adopción de IA en la gestión estatal, al pasar de un nivel incipiente en 2022 (3,87 puntos), asociado principalmente a experiencias piloto, a un aumento sustancial en 2024 (6,62 puntos). Sin embargo, el proceso de adopción de la IA no ha sido homogéneo, porque se ha concentrado de forma desproporcionada en las entidades del orden nacional y, no de nivel territorial.

1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha dejado de ser un campo experimental para convertirse en una tecnología con impactos visibles y crecientes en la vida cotidiana, el trabajo, la educación y, en general, en múltiples campos de la sociedad. Aunque el término fue acuñado en 1956, solo en la última década, sus aplicaciones han alcanzado comenzo a transformar procesos productivos, sistemas de aprendizaje y dinámicas laborales en distintos sectores de la economía (Brynjolfsson y Li, 2024).

En el mundo, la IA se ha consolidado como una tecnología de propósito general, con el potencial de transformar de manera transversal los sistemas económicos y sociales. Su rápida expansión ha sido posible, gracias a la disponibilidad masiva de datos y, al desarrollo de infraestructuras tecnológicas avanzadas que ha impulsado un crecimiento acelerado de sus aplicaciones. En el caso de Colombia, la IA constituye una oportunidad estratégica para enfrentar desafíos estructurales, como garantizar la seguridad alimentaria, reducir la pobreza y dirigirse hacia una economía con base en el conocimiento. Desde el año 2019, el país ha avanzado en el diseño de un marco normativo y regulatorio para crear las condiciones que faciliten este proceso. No obstante, todavía persisten limitaciones en materia de investigación, desarrollo, adopción y uso ético y sostenible de los sistemas de IA, en sectores clave de impacto social, económico y ambiental.

El dinamismo con el cual evoluciona esta tecnología trae consigo beneficios y riesgos. Por una parte, la IA abre posibilidades en términos de automatización, incremento de la productividad, apoyo a la toma de decisiones y solución de problemas complejos. Por la otra, genera desafíos éticos y sociales significativos, como el riesgo de profundizar las brechas digitales, además de ocasionar problemas vinculados con la propiedad intelectual, la educación y el empleo en el contexto de la IA generativa.

En este escenario, Colombia y el mundo pasan por un momento crucial para definir políticas y marcos regulatorios que guíen el desarrollo y la adopción de la IA hacia un futuro inclusivo, equitativo y sostenible. El reto consiste entonces, en maximizar sus beneficios y, al mismo tiempo, mitigar sus riesgos, asegurando que el progreso tecnológico respete los derechos fundamentales, la cultura y las particularidades sociales del país.

Dado lo anterior, el presente documento técnico tiene como propósito analizar el grado de utilización de la IA por parte de personas, empresas, entidades públicas e instituciones educativas en Colombia, identificando sus principales usos, niveles de adopción y brechas existentes. El análisis combina una perspectiva conceptual y empírica, con el fin de ofrecer una comprensión integral de las oportunidades y desafíos que plantea la incorporación de la IA en los ámbitos sociales y productivos del país.

Asimismo, esta investigación busca proporcionar insumos para formular políticas públicas que orienten el desarrollo y la implementación de esta tecnología hacia fines socialmente deseables. En particular, se presentan recomendaciones dirigidas a promover un aprovechamiento responsable, ético y equitativo de la IA, garantizando que sus beneficios contribuyan a fortalecer la productividad, la innovación y el bienestar colectivo, sin ampliar las brechas digitales y sociales que existen en la sociedad colombiana.

En cuanto a su estructura, este documento se organiza en tres capítulos: el primero incluye una revisión de la literatura sobre los principales impactos, retos y oportunidades asociados con la inteligencia IA. El segundo describe las características más relevantes del uso de la IA por parte de personas, empresas, instituciones educativas y entidades públicas en el país, así como el grado de exposición a esta tecnología en el mercado laboral. El tercer capítulo trata sobre la adopción y uso de la IA en Colombia y, finaliza con las conclusiones y las recomendaciones del análisis. Al final, se incluye las referencias bibliográficas.

2. Marco conceptual

En términos históricos, la IA no constituye un campo novedoso. El concepto fue adoptado en 1956 durante la Conferencia de Dartmouth, organizada por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon, donde se expuso la posibilidad de que las máquinas simularan aspectos de la inteligencia humana. A pesar de más de seis décadas de investigación, solo en los últimos años la IA ha empezado a generar impactos tangibles y significativos en la economía global.

De acuerdo con Brynjolfsson y Li (2024), la evolución de la investigación en IA puede dividirse en tres etapas. La primera, cuando los esfuerzos se concentraron en los sistemas simbólicos, caracterizados por reglas e instrucciones codificadas de forma manual. Durante la década de 1980, surgieron los sistemas expertos, contruidos a partir de cientos o miles de reglas condicionales extraídas de entrevistas con especialistas humanos. Estos sistemas tuvieron aplicaciones destacadas, como el diagnóstico de enfermedades o la recomendación de créditos, aunque su éxito comercial resultó limitado (Brynjolfsson y Li, 2024).

Unos años después, la investigación en IA se orientó hacia los sistemas de aprendizaje automático, con especial énfasis, en el aprendizaje supervisado que se entrena a partir de grandes conjuntos de datos previamente etiquetados por humanos, con el fin de realizar predicciones. El incremento exponencial de la capacidad de cómputo facilitó el desarrollo de los algoritmos de aprendizaje profundo (*deep learning*), que alcanzaron resultados notables y generaron un auge sin precedentes, en el interés por la IA durante la década de 2010 (Brynjolfsson y Li, 2024).

En años más recientes, el campo se ha desplazado hacia modelos de mayor escala, fundamentados en el aprendizaje no supervisado o auto supervisado. Los modelos de lenguaje de gran escala (LLM), entrenados con volúmenes masivos de texto, han demostrado una sorprendente capacidad para generar resultados coherentes y sofisticados. Estos sistemas no solo han superado el rendimiento humano en diversas tareas intensivas en conocimiento, sino que, además, investigaciones recientes muestran que el acceso a LLM y a otras herramientas de IA generativa puede mejorar en forma significativa, el desempeño de los trabajadores humanos (Brynjolfsson, Li y Raymond, 2023).

Al hacer la revisión de literatura, el análisis se centrará en la tercera etapa de desarrollo de la IA, caracterizada por el surgimiento y consolidación de los modelos de gran escala. A diferencia de las fases anteriores, esta combina potencia computacional, capacidad de aprendizaje autónomo y adaptabilidad, ampliando su alcance en términos de transformación económica, social y científica.

En relación con los efectos de la IA, la investigación empírica se ha concentrado en dos áreas interrelacionadas: la productividad y el grado de exposición ocupacional que puede tener en el mercado laboral. A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes:

Productividad. Los primeros estudios empíricos comenzaron a analizar la relación entre la IA y la productividad. A diferencia de innovaciones previas, centradas en la transformación de procesos físicos o mecánicos, la IA generativa se concibe teóricamente como un *copiloto cognitivo*, capaz de asistir en tareas de redacción, síntesis de información, programación, análisis de datos y resolución de problemas complejos.

La evidencia causal más consistente muestra que la IA generativa incrementa la productividad en tareas cognitivas profesionales. En un experimento pre registrado con tareas de escritura profesional, el acceso a ChatGPT redujo el tiempo de realización y mejoró la calidad de los textos, en especial, entre quienes tenían menor desempeño inicial (efecto de nivelación) (Noy y Zhang, 2023).

De manera similar, el trabajo de Dell’Acqua et al. (2023), evidencia que la integración de la IA, en particular, los modelos de lenguaje de gran escala (LLM), puede generar ganancias sustantivas de productividad y calidad en la medida en que su uso se articula con procesos de trabajo claros, supervisión y guías estructuradas. No obstante, también evidencian los riesgos asociados al uso no supervisado o sin estructura de la IA (*jagged frontier*)¹.

Un resultado similar fue encontrado por Peng et al., (2023). Por medio de un experimento controlado con desarrolladores profesionales, los autores evaluaron cómo el acceso a GitHub Copilot (una herramienta basada en IA), afecta el desempeño en una tarea de codificación. Los resultados muestran que, el uso de Copilot redujo en promedio, el tiempo necesario para completar la tarea en 55,8 %. También se observó que, los beneficios eran mayores entre los desarrolladores con menor experiencia profesional y entre quienes programan más horas diarias, lo cual sugiere un potencial democratizador de la IA en el ámbito del desarrollo de software.

Por último, desde un enfoque más macroeconómico, Acemoglu (2024) estima las ganancias en productividad agregada de la IA. Con base en estimaciones actuales sobre la exposición de distintas ocupaciones a la IA, Acemoglu (2024) encuentra que las ganancias agregadas serían modestas en el corto y mediano plazo, con incrementos en la PTF cercanos al 0,66 % en una década. Estas proyecciones, además,

¹ La *jagged frontier* es un espacio en donde la IA es muy competente para ciertas tareas cognitivas, pero deficiente en otras, incluso, en aquellas que parecen similares en complejidad. Cuando los consultores aplicaron la IA sin orientación, aumentó la probabilidad de cometer errores sustantivos, tales como inconsistencias en los datos, afirmaciones sin respaldo empírico o recomendaciones estratégicas mal fundamentadas. Estos resultados muestran que la frontera entre lo que la IA hace bien y lo que hace mal no es continua ni fácil de anticipar, lo cual genera incertidumbre y exige mecanismos de control. El concepto de *jagged frontier* implica, en consecuencia, que los beneficios de la IA no dependen solo de la potencia del modelo, sino de su integración organizacional. La implementación adecuada requiere establecer protocolos de validación, capacitación de los trabajadores para interpretar y verificar las salidas de la IA, además de una cultura corporativa que combine las fortalezas humanas (juicio crítico, contexto, intuición estratégica) con las capacidades de los algoritmos (velocidad, amplitud de búsqueda y síntesis de información).

podrían sobreestimar el impacto real, puesto que, las tareas más susceptibles de ser automatizadas son las de menor complejidad cognitiva, mientras que las más difíciles de replicar por la IA (creativas, interpersonales o de juicio contextual) presentan retornos marginales menores.

Asimismo, el autor cuestiona el supuesto de que toda innovación tecnológica genera automáticamente valor social positivo. En su análisis, el autor sostiene que tareas impulsadas por la IA que se orientan a la manipulación informativa, la personalización extrema de la publicidad, la generación de desinformación, los ataques informáticos o la vigilancia masiva, son actividades que pueden aumentar la rentabilidad privada de ciertos grupos, pero reducen el bienestar colectivo. Dichas tareas, si bien, incrementan la producción medida por el producto interno bruto (PIB), podrían implicar externalidades negativas, como la erosión del capital social, la polarización política o la pérdida de privacidad.

En conjunto, el trabajo concluye que la IA no necesariamente implicará una revolución de productividad comparable a la electricidad o Internet. Su impacto dependerá de las decisiones institucionales y tecnológicas que definan qué tipo de tareas se automatizan y con qué objetivos sociales.

Exposición ocupacional. Uno de los enfoques más relevantes en la literatura reciente sobre IA se centra en analizar el grado de exposición ocupacional, es decir, hasta qué punto las tareas que conforman los distintos empleos pueden ser automatizadas o complementadas por sistemas de IA. A diferencia de las tecnologías anteriores, la IA, especialmente la generativa y los modelos de lenguaje de gran escala (LLM), poseen un carácter transversal que implica que sus efectos no se restringen a un sector específico, sino que, abarcan una amplia gama de actividades cognitivas, administrativas y creativas.

La investigación de Eloundou et al. (2023), constituye un referente en este campo. Su trabajo encuentra que cerca del 80 % de la fuerza laboral estadounidense podría ver, al menos, un 10 % de sus tareas afectadas por la IA, y cerca de 19 % de los trabajadores tendrían una exposición del 50 % o más de sus actividades. Esto sugiere que, a diferencia de las revoluciones tecnológicas previas, como la mecanización industrial o la digitalización, la IA tiene la capacidad de incidir incluso, en ocupaciones de ingresos altos tradicionalmente asociadas con mayor seguridad laboral. En una línea complementaria, Felten, Raj y Seamans (2021) desarrollaron un índice de exposición a la IA en el campo ocupacional, industrial y geográfico, mostrando que la distribución del impacto no es homogénea. Mientras algunas industrias intensivas en rutinas cognitivas (servicios financieros, análisis de datos o gestión administrativa), presentan una mayor vulnerabilidad, otras actividades más físicas y contextuales (trabajos manuales no rutinarios o servicios de cuidado), tienden a mantener una menor exposición, al menos, en el corto plazo.

Las diferencias en la exposición ocupacional a la IA tienen implicaciones distributivas relevantes. Si la IA se utiliza principalmente para sustituir tareas rutinarias de ingresos medios, se podría intensificar la polarización laboral, ampliando la desigualdad entre empleos altamente calificados y trabajos de baja cualificación, reproduciendo dinámicas ya observadas en olas anteriores de automatización (Acemoglu y Restrepo, 2019). Sin embargo, como ya se evidenció, estudios recientes indican que la IA también puede tener un efecto nivelador, al mejorar de manera más significativa el desempeño de los trabajadores menos experimentados y, reducir brechas internas de productividad (Noy y Zhang, 2023; Brynjolfsson, Li y Raymond, 2023). En última instancia, el impacto distributivo de la IA dependerá de la forma como se gestionen las ganancias de productividad y, de si, estas se traducen en una mayor equidad o, por el contrario, en una mayor concentración de beneficios.

La encrucijada central sobre la IA². En adición a los hallazgos de la literatura académica mencionados, resulta fundamental reflexionar sobre el rumbo futuro de la IA. Su desarrollo no está predeterminado y puede seguir trayectorias muy distintas, determinadas en gran medida, por las decisiones tecnológicas y de política pública que se adopten hoy. En este contexto, se plantea una encrucijada con dos

² Esta sección se basa principalmente en el artículo *The Macroeconomics of Artificial Intelligence* de Erik Brynjolfsson y Gabriel Unger (2023). <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2023/12/Macroeconomics-of-artificial-intelligence-Brynjolfsson-Unger>



posibles caminos, uno que conduce a un escenario negativo que representa la ruta de menor resistencia y podría imponerse en ausencia de acciones decididas; y otro que proyecta un escenario más prometedor, cuya concreción dependerá del diseño e implementación de políticas sólidas que orienten la IA hacia un futuro inclusivo, productivo y sostenible, de acuerdo con los principales resultados señalados por la literatura hasta el momento.

Escenario negativo. Un escenario posible respecto del impacto agregado de la IA en la economía, es que sus efectos sobre la productividad resulten limitados, en el mejor de los casos. A pesar de las mejoras técnicas exponenciales de la IA, su implementación en las empresas podría mantenerse lenta y concentrada en grandes corporaciones con capacidad de inversión, dejando por fuera las pequeñas y medianas empresas que carecen de recursos financieros y humanos para desplegar soluciones avanzadas (Zolas et al., 2021).

En este contexto, la IA podría adoptar una lógica estrecha de ahorro de costos laborales, sin generar innovaciones sustantivas en la forma de producir o en la creación de nuevos bienes y servicios. Daron Acemoglu y Simon Johnson (2023) denominan este tipo de innovaciones como *so-so technology* o *tecnología mediocre*³, ejemplificada en casos como los cajeros automáticos de autoservicio en supermercados: aunque desplazan empleos, no generan un salto real en productividad agregada ni en la calidad de los servicios.

El problema central de este escenario es que los trabajadores desplazados por la automatización, tienden a reubicarse en ocupaciones de menor productividad, con salarios más bajos y menor estabilidad, lo cual no solo reduce el bienestar individual, sino que también, puede limitar las ganancias agregadas de la economía, ralentizando el crecimiento de la productividad a largo plazo (Acemoglu y Restrepo, 2020). En otras palabras, en este escenario, la IA se orienta principalmente, hacia la sustitución laboral directa, es decir, a reemplazar funciones humanas en lugar de complementarlas. Por lo tanto, a medida como la IA empieza asumir tareas rutinarias, administrativas e incluso creativas, el poder de negociación de los trabajadores disminuye y, genera un efecto de presión a la baja de los salarios.

La literatura económica ha documentado fenómenos similares con olas previas de automatización. Al respecto, Autor, Levy y Murnane (2003), mostraron que la informatización sustituyó principalmente, los trabajos rutinarios de oficina, mientras que los empleos manuales no rutinarios y los altamente calificados crecieron, dando lugar a un fenómeno de polarización laboral. Con la IA, este patrón se profundiza, no solo se ven afectados empleos rutinarios, sino también, aquellos que antes se consideraban protegidos por requerir creatividad o juicio humano.

El resultado es una brecha creciente en los ingresos. Por una parte, un grupo reducido de trabajadores con alta especialización en ciencia de datos, ingeniería de sistemas o gestión de algoritmos captura gran parte de los beneficios económicos. Por la otra, una masa creciente de trabajadores desplazados se ve obligada a aceptar empleos de baja remuneración, en servicios donde la presencia humana sigue siendo insustituible. Este proceso no elimina el empleo en su totalidad, pero sí transforma su estructura, porque la calidad y el nivel de ingresos de los nuevos puestos es menor al de los que desaparecen.

En síntesis, este escenario plantea un futuro en donde la IA se configura como una fuerza desestabilizadora del mercado laboral, no por medio del desempleo masivo, sino por la reducción de salarios y el incremento de la desigualdad en los ingresos. El dilema central no radica en la existencia de empleo, sino en la calidad de los puestos que perdurarán y en la distribución de los beneficios derivados de la nueva economía digital.

³ Otros ejemplos corresponden a los call centers automatizados con menús de voz, que permiten a las empresas reducir costos de personal, pero suelen resultar poco eficientes y frustrantes para los usuarios. También se encuentran los kioscos digitales de *check-in* en aeropuertos, que facilitan la reducción de mostradores y empleados, aunque en la práctica, hacen que los viajeros asuman tareas administrativas sin que exista una innovación sustantiva en el servicio. Por último, se resaltan los chatbots de atención básica, que ofrecen respuestas automáticas muy limitadas: reducen costos de personal, pero no aportan valor significativo al usuario.

Escenario positivo. Existe, sin embargo, un escenario alternativo en donde la IA conduce a un futuro que se caracteriza por un mayor crecimiento de la productividad. En este contexto, la IA podría aplicarse a una proporción significativa de las tareas desempeñadas por la mayoría de los trabajadores (Eloundou et al., 2023), incrementando de manera sustancial, la productividad en dichas actividades. En este escenario, la IA cumpliría con la promesa de constituirse en el avance tecnológico más radical de las últimas décadas. Incluso, lejos de sustituir el trabajo humano, la IA se configuraría como su complemento, liberando tiempo para que los trabajadores se concentren en actividades no rutinarias, creativas e innovadoras.

En este escenario, la IA se configura como un mecanismo de nivelación dentro del mercado laboral, al reducir las brechas de desempeño entre trabajadores con diferentes niveles de experiencia y formación. A diferencia del escenario en donde la IA desplaza ocupaciones calificadas y profundiza las desigualdades, aquí su papel es diferente, actúa como una herramienta que amplifica las capacidades de los individuos menos preparados, acercando su productividad a la de aquellos con mayor conocimiento o experiencia.

Este efecto democratizador ya se observa en ámbitos, como la programación de software y la atención al cliente. Los estudios recientes que ya fueron reseñados, señalan que herramientas como Copilot en el campo de la codificación, permiten que desarrolladores inexpertos se beneficien de un acervo colectivo de mejores prácticas, reduciendo la distancia en calidad de desempeño, respecto de programadores altamente calificados. De manera análoga, estudios recientes muestran que, en actividades de asistencia compleja en centros de llamadas, los trabajadores novatos o de menor habilidad son los que más aumentan su productividad, cuando reciben apoyo de sistemas de IA (Brynjolfsson, Li y Raymond, 2023). En la medida como estos beneficios se compartan entre empleadores y empleados, se genera un efecto redistributivo que contribuye con la disminución de la desigualdad en los ingresos.

Las implicaciones de este proceso son relevantes en términos de equidad y movilidad social. Al reducir las barreras de entrada al trabajo calificado, la IA ofrece a trabajadores con menos capital humano, la posibilidad de acceder a mejores oportunidades laborales y mejorar su posición relativa en el mercado, lo cual podría contribuir a mitigar fenómenos de polarización, en donde las ganancias se concentran en una élite muy calificada, mientras el resto de la fuerza laboral queda relegada a empleos de baja remuneración.

Un elemento esencial en el escenario de alto crecimiento radica en la capacidad de la IA para capturar, estructurar y difundir el conocimiento tácito, entendido como aquel que se adquiere con la práctica y la experiencia, pero que resulta difícil de expresar en reglas o instrucciones explícitas (Polanyi, 1966). La IA, al procesar volúmenes masivos de datos recientemente digitalizados, puede identificar patrones ocultos, codificar rutinas eficientes y transferir aprendizajes colectivos que, en condiciones normales, permanecerían limitados a la experiencia individual o al conocimiento organizacional fragmentado.

Este proceso de sistematización tecnológica del conocimiento tácito tendría efectos profundos en la organización del trabajo. En la medida como las máquinas asuman tareas rutinarias y permitan preservar y replicar prácticas acumuladas, los trabajadores dispondrían de más tiempo y recursos cognitivos para dedicarse a la resolución de problemas inéditos, la creatividad y la innovación. En lugar de ser desplazada, la fuerza laboral se transformaría progresivamente, en una comunidad orientada hacia el descubrimiento y la invención, lo cual no solo elevaría el nivel de productividad de la economía, sino que impulsaría una tasa de crecimiento más elevada y sostenida en el largo plazo.

Elementos para el debate de política pública sobre la IA. Por último, Brynjolfsson y Unger (2023) señalan que, una parte significativa del debate acerca de la regulación de la IA se ha planteado bajo un enfoque de carácter *hidráulico*, centrado en la disyuntiva de, si debe existir más o menos IA o incluso, en la posibilidad de su prohibición. Esta perspectiva descansa en la concepción de la IA como una tecnología estática, con un futuro predeterminado, cuyo despliegue puede variar en velocidad o magnitud, pero cuya naturaleza esencial se entiende como dada e inmutable.

Sin embargo, si se reconoce que la IA no constituye una tecnología con un destino predeterminado, sino un campo con trayectorias múltiples y contingentes, el debate sobre su regulación y adopción adquiere un carácter sustancialmente distinto. En este marco, el eje central no debe centrarse en la disyuntiva cuantitativa de permitir *más o menos* la IA, sino en formular estrategias que orienten en forma deliberada su desarrollo hacia fines socialmente deseables.

En cambio, si se reconoce que la IA constituye un campo de desarrollo con trayectorias posibles diversas, el debate sobre su regulación y promoción adquiere un marco sustancialmente distinto. La cuestión central deja de ser cuantitativa (determinar cuánto de IA se debe permitir), para convertirse en una discusión cualitativa orientada a definir su rumbo. En este sentido, resulta pertinente plantear cuáles políticas públicas pueden incentivar el diseño de sistemas de IA que actúen como complemento del trabajo humano, en lugar de limitarse a replicar o sustituir sus funciones.

En segundo término, la orientación de la política debe atender el desafío de la democratización del acceso a la IA. La concentración del desarrollo tecnológico en pocas corporaciones transnacionales genera asimetrías estructurales que limitan la capacidad innovadora de pequeños y medianos actores. Al respecto, la creación de ecosistemas de código abierto, repositorios públicos de datos y plataformas compartidas constituyen un instrumento esencial para reducir las barreras de entrada y ampliar la base de participación en el ecosistema digital.

En tercer lugar, resulta ineludible construir un marco de gobernanza robusto para las empresas y los laboratorios de investigación. Dicho marco debe fomentar el diseño de modelos de IA que no solo prioricen la eficiencia técnica, sino que también, cumplan con principios de transparencia, replicabilidad y responsabilidad social. Asimismo, es pertinente que la regulación empresarial contemple obligaciones claras en materia de rendición de cuentas, mitigación de sesgos y respeto a los derechos fundamentales.

Por último, el objetivo último debería ser convertir la IA en una plataforma para la innovación radical, lo cual supone trascender la lógica de mejoras incrementales sobre bienes y servicios ya existentes, y avanzar hacia la generación de nuevas formas de producción, organización y provisión de servicios que incrementen el bienestar colectivo. Para lograrlo, se requiere marcos regulatorios flexibles pero firmes, capaces de equilibrar el fomento de la creatividad con la prevención de riesgos asociados a la seguridad, la discriminación algorítmica o el uso indebido de la tecnología.

Conclusión. La IA ha dejado de ser un campo experimental para convertirse en una tecnología de propósito general, con impactos visibles en la productividad, el empleo y la organización económica. Su desarrollo reciente, impulsado por los modelos de lenguaje de gran escala, marca un punto de inflexión al ampliar el alcance de la automatización y la capacidad de aprendizaje de las máquinas. La evidencia empírica muestra que, cuando se integra de manera adecuada en los procesos de trabajo, la IA puede aumentar la eficiencia y mejorar la calidad del desempeño humano. Sin embargo, su impacto es desigual entre sectores y ocupaciones, planteando riesgos de sustitución laboral y polarización salarial.

De este modo, la IA encarna una encrucijada histórica, puede ser una fuerza de convergencia que reduzca brechas de productividad y democratice el acceso a oportunidades o una fuerza de polarización, que amplíe desigualdades y concentre los beneficios en una élite tecnológicamente avanzada. La diferencia entre ambos caminos dependerá de la orientación que adopten las políticas públicas y las estrategias empresariales en los próximos años. En consecuencia, las políticas públicas deben centrarse en promover sistemas que complementen el trabajo humano, amplíen el acceso a la tecnología y garanticen una gobernanza ética y transparente. En suma, el reto no consiste en limitar la IA, sino en guiarla hacia un desarrollo inclusivo y sostenible que potencie la innovación y el bienestar colectivo.

3. Metodología

La metodología empleada para adelantar esta investigación combina un enfoque descriptivo con la construcción de indicadores sintéticos para caracterizar el grado de uso y apropiación de la IA en Colombia.

El análisis descriptivo permite examinar la evolución temporal y las diferencias estructurales en la adopción de la IA entre cuatro actores clave: personas, empresas, instituciones educativas y entidades públicas. Para tal fin, se emplearon fuentes de información oficiales como la ECV (Encuesta de Calidad de Vida) y la GEIH (Gran Encuesta Integrada de Hogares) del DANE, el Índice de Apropiación Digital para personas y empresas del CNC, el FURAG (Formulario Único de Reporte de Avances de la Gestión) y otras bases sectoriales que reportan experiencias de incorporación de tecnologías emergentes.

Este enfoque permitió documentar patrones de uso, hábitos, percepciones y barreras de adopción, así como identificar heterogeneidades relevantes según características sociodemográficas, tamaño empresarial, sector económico y tipo de entidad pública. Asimismo, el análisis se centró en entender tanto la penetración actual de la IA como su progresión en años recientes, con el fin de identificar tendencias generales y posibles brechas que requieren atención en materia de política pública.

De manera complementaria, se construyeron índices específicos para medir dimensiones puntuales del fenómeno, tales como el grado de adopción de la IA en entidades del Estado. Estos índices normalizan distintas variables en una escala de 0 a 100, permitiendo sintetizar información dispersa y facilitar la comparación entre unidades de análisis. En estos casos, todas las dimensiones consideradas reciben el mismo peso, siguiendo un criterio de equiproporción que busca otorgar igual importancia a los aspectos operativos, estratégicos y normativos de la adopción tecnológica.

En conjunto, esta metodología ofrece una aproximación integral y coherente al estudio de la IA en Colombia, combinando evidencia cuantitativa con análisis comparativo, para evaluar los avances recientes y los desafíos pendientes en materia de apropiación tecnológica.

De igual forma, también se empleó una metodología cualitativa para investigar sobre los usos de la IA en contextos educativos, de productividad y de entidades públicas. Esta investigación se desarrolló con técnicas cualitativas y analíticas orientadas a identificar percepciones, brechas, capacidades y oportunidades frente a la transformación digital del país. Un enfoque de tal naturaleza permitió recopilar y triangular información desde distintos tipos de actores, entidades públicas, empresas, organizaciones sociales y territorios, con el objetivo de construir un diagnóstico completo y contextualizado que sirva como insumo para la hoja de ruta de la Misión de Transformación Digital.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a nivel nacional y territorial, seleccionando actores clave del sector productivo, del mercado laboral y del sector educativo, incluidos funcionarios públicos, representantes de cámaras de comercio, líderes empresariales, formadores, emprendedores y trabajadores. Cada entrevista fue sistematizada en fichas analíticas que condensan ideas centrales, citas textuales, barreras, capacidades y recomendaciones propuestas por los actores. Esta información se complementó con talleres y cafés de conversación territoriales realizados en Cali, Tocancipá, Barranquilla, Villavicencio, Tunja, Orito, Medellín, Pasto, Mocoa y Puerto Gaitán, donde los participantes discutieron tres preguntas orientadoras relacionadas con: la visión compartida de la transformación digital hacia 2030; los avances y dificultades actuales, y las acciones prioritarias para la transformación digital del sector educativo, empresarial y gobierno digital.

Adicionalmente, se llevaron a cabo mesas intersectoriales temáticas donde participaron representantes del sector privado, estatal y académico. Estas mesas aportaron perspectivas macro sobre la evolución de la productividad empresarial, la adopción de tecnologías emergentes en la educación, la pertinencia de la oferta de talento digital, las condiciones estructurales que inciden en los usos de herramientas tecnológicas y la incorporación de trámites burocráticos digitales. Las relatorías permitieron identificar patrones territoriales y particularidades regionales sobre la apropiación digital, en donde el uso de la IA fue un tema común durante las conversaciones.

De este modo, la información cualitativa fue categorizada en dimensiones analíticas (fortalezas, barreras, brechas y oportunidades), para facilitar la comparación entre actores nacionales y territoriales. La triangulación entre entrevistas, talleres, cafés y documentos técnicos permitió construir un diagnóstico

robusto, identificar fortalezas y barreras diferenciadas entre el sector público y el privado, y comprender las dinámicas particulares del nivel territorial frente al nacional. Las citas incluidas en el documento provienen de esos espacios.

4. Adopción y uso de la IA en Colombia

La expansión de la IA ha comenzado a redefinir las dinámicas sociales, productivas y educativas en Colombia. Aunque su adopción todavía se encuentra en una fase temprana, la IA ya empieza a integrarse en la vida cotidiana de las personas, en los procesos empresariales, en las instituciones educativas y en la gestión pública. Su presencia progresiva en estos ámbitos no solo refleja el avance tecnológico del país, sino también, los desafíos estructurales que enfrenta para aprovechar plenamente su potencial transformador.

Este capítulo analiza el grado de utilización de la IA en distintos sectores de la sociedad colombiana, identificando las principales tendencias, aplicaciones y brechas existentes. En primer lugar, se examina la forma como las personas interactúan con herramientas basadas en IA, explorando los usos, hábitos y percepciones que moldean su apropiación social. Después, se evalúa el nivel de adopción empresarial, los sectores con mayor avance y las áreas funcionales donde la IA aporta más valor agregado. El análisis continúa con una revisión de la exposición del mercado laboral a los procesos de automatización inteligente, así como el papel de la IA en las instituciones educativas y en las entidades públicas.

En conjunto, estos apartados ofrecen una visión integral del ecosistema nacional de IA, permitiendo comprender cómo se distribuye su adopción entre los distintos actores sociales y económicos. Asimismo, el capítulo busca aportar evidencia empírica para orientar el diseño de políticas públicas y estrategias institucionales encaminadas a promover una incorporación ética, inclusiva y sostenible de la IA, capaz de potenciar la productividad, la innovación y el bienestar social en Colombia.

4.1 La interacción de las personas con la IA: usos, hábitos y percepciones

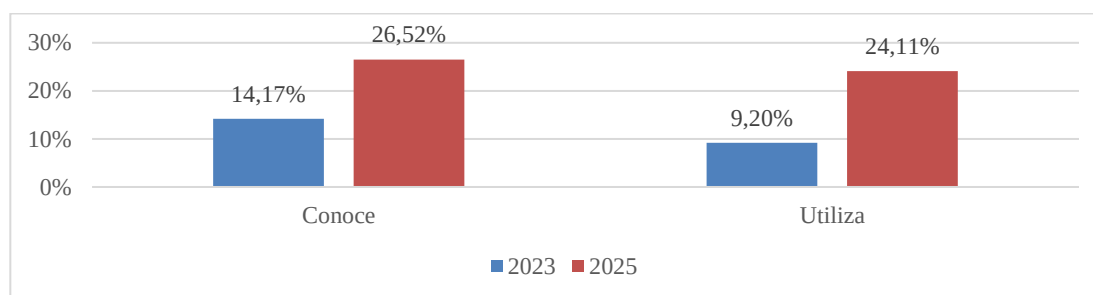
La expansión de la IA en la vida cotidiana ha transformado la manera como las personas acceden a la información, trabajan, aprenden y se comunican. Desde asistentes virtuales y motores de recomendación hasta aplicaciones de productividad y creación de contenido, la IA se ha integrado progresivamente en las rutinas diarias de millones de usuarios. Sin embargo, la magnitud y la forma de uso de estas tecnologías pueden diferir según factores como la edad, el nivel educativo, las habilidades digitales y las condiciones socioeconómicas, evidenciando la existencia de brechas en su apropiación y aprovechamiento. Esta sección examina los patrones de utilización de la IA entre las personas en Colombia, identificando los principales usos, niveles de conocimiento y percepción social de estas herramientas. Para este ejercicio, se utilizaron fuentes de información propias como el Índice de apropiación digital del CNC.

En primer lugar, se analiza el grado de conocimiento y utilización de herramientas de IA en personas. Al respecto, la figura 1 evidencia un crecimiento exponencial tanto en el conocimiento como en la utilización de la IA en los últimos años. Por una parte, en 2023, solo el 14,17 % de las personas afirmaban conocer la IA, y 9,20 % la utilizaban. Dos años después, en 2025, estas cifras se incrementaron significativamente: el conocimiento alcanzó 26,52 % y la utilización 24,11 %⁴ (Gráfica 1).

Este cambio refleja un crecimiento sostenido tanto en la familiaridad como en la adopción práctica de la IA, lo cual puede asociarse con una mayor presencia de herramientas basadas en IA en la vida cotidiana, la expansión del acceso digital y la difusión mediática del tema. Además, la diferencia entre quienes *conocen* y quienes *utilizan* se reduce considerablemente, lo cual indica que la IA ha dejado de ser un concepto lejano para convertirse en una tecnología incorporada activamente en la vida de las personas.

⁴ Estas cifras son consistentes con la información reportada en la ENTIC Hogares del año 2024, en donde el 18 % de las personas reportan haber utilizado herramientas de IA, un valor intermedio entre 2023 y 2025.

Gráfica 1. Conocimiento y utilización de IA en las personas en el tiempo



Fuente: elaboración propia a partir del IAD, 2023-2025

Sin embargo, la apropiación de la IA ha crecido de manera desigual entre los distintos grupos, tal y como se evidencia en la tabla 1.

Por una parte, la información presentada en el Panel A evidencia la persistencia de una brecha de género en la utilización de la IA. Aunque los hombres y las mujeres incrementaron de manera significativa su nivel de uso entre 2023 y 2025, la diferencia entre ambos grupos sigue siendo notable. En 2023, la proporción de hombres que utilizaban IA (13,51 %) más que duplicaba la de las mujeres (5,08 %), y, aunque para 2025 ambas cifras aumentan, 30,02 % en hombres y 18,60 % en mujeres, la distancia relativa, prácticamente se mantiene inalterada. Este patrón podría estar asociado a diferencias estructurales en la inserción laboral y educativa, en particular, en ocupaciones tecnológicas, así como a desigualdades en el acceso y la apropiación de herramientas digitales.

De manera análoga, el Panel C se aprecia la existencia de una brecha generacional en la adopción de la IA, reflejando una mayor propensión al uso entre las generaciones jóvenes. En 2023, el 14,58 % de los integrantes de la Generación Z y el 11,62 % de los *Millennials* ya empleaban herramientas con base en IA, cifras que se elevan a 50,28 % y 27,01 %, respectivamente, en 2025. Este incremento evidencia una familiaridad tecnológica más profunda entre los jóvenes, y, al mismo tiempo, una capacidad de adaptación más rápida frente a la innovación digital, en contraste con las generaciones mayores, que todavía enfrentan limitaciones en competencias digitales y en exposición a entornos tecnológicos.

En cuanto a la zona geográfica, los datos muestran un avance significativo hacia la reducción de la brecha territorial. En 2023, el empleo de IA era casi exclusiva en áreas urbanas (9,72 %), mientras que en zonas rurales (0,21 %) su presencia era marginal. Sin embargo, para 2025 el uso crece de manera sustancial en ambas áreas, 26,54 % en urbana y 15,46 % en rural, lo cual sugiere un proceso de expansión tecnológica más inclusivo, tal vez, impulsado por mejoras en la conectividad digital, mayor acceso a dispositivos e iniciativas de alfabetización tecnológica desarrolladas fuera de los principales centros urbanos.

Por último, el Panel D evidencia que la condición laboral constituye un factor determinante en la adopción de la IA, pero las tendencias observadas entre 2023 y 2025 reflejan una expansión transversal del uso de esta tecnología en todos los grupos poblacionales. En 2023, la utilización de IA era mayor entre quienes laboraban en tiempo completo (13,02 %), seguida por aquellos que trabajaban medio tiempo (9,59 %) y las personas que no se encontraban vinculadas laboralmente (6,12 %). Para 2025, estas cifras aumentaron de manera sustancial en los tres grupos, evidenciando una reducción progresiva de la brecha entre población ocupada y no ocupada.

Este comportamiento sugiere que la IA ha trascendido el ámbito laboral formal y, se consolida como una herramienta con aplicaciones múltiples en esferas educativas, domésticas y recreativas. Por lo tanto, la IA se configura como una tecnología de uso generalizado, cuya adopción supera los límites del empleo, reflejando un proceso de democratización y apropiación social del conocimiento tecnológico.

Tabla 1. Utilización de la IA en grupos poblacionales en el tiempo

<i>Característica</i>	<i>2023</i>	<i>2025</i>
Panel A. Por género		
<i>Hombre</i>	13,51 %	30,02 %
<i>Mujer</i>	5,08 %	18,60 %
<i>Urbano</i>	9,72 %	26,54 %
<i>Rural</i>	0,21 %	15,46 %
<i>Baby Boomers</i>	4,41 %	11,08 %
<i>Generación X</i>	5,06 %	18,96 %
<i>Millennials</i>	11,62 %	27,01 %
<i>Generación Z</i>	14,58 %	50,28 %
<i>Trabaja, tiempo completo</i>	13,02 %	25,45 %
<i>Trabaja, medio tiempo</i>	9,59 %	25,15 %
<i>No trabaja</i>	6,12 %	22,87 %

Fuente: elaboración propia a partir del IAD, 2023-2025

De manera relacionada, en la tabla 2 se presentan los principales usos asociados a la IA entre los usuarios en 2025. Los resultados evidencian una fuerte orientación funcional hacia actividades de apoyo intelectual y productivo. Los resultados muestran que la IA se emplea, principalmente, para elaborar informes y documentos (56,60 %), seguido de buscar y recopilar información (47,70 %), escribir o corregir textos (44,27 %), traducir idiomas (39,82 %) y crear imágenes (33,59 %).

Estos datos reflejan que la adopción de la IA se concentra en tareas cognitivas y comunicativas, es decir, en actividades relacionadas con la producción, procesamiento y difusión de información. El hecho de que la elaboración de informes y documentos encabece el listado, sugiere que los usuarios están aprovechando la IA como un instrumento de eficiencia intelectual, orientado a optimizar el tiempo y la calidad del trabajo académico, profesional o administrativo.

Tabla 2. Principales usos asociados a la IA

<i>Opción</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Elaborar informes y documentos</i>	56,60 %
<i>Buscar y recopilar información</i>	47,70 %
<i>Escribir o corregir un texto</i>	44,27 %
<i>Traducir de idiomas</i>	39,82 %
<i>Crear imágenes</i>	33,59 %

Nota: una persona puede resaltar más de una razón. Se dejaron las cinco razones con mayor número de respuestas.

Fuente: elaboración propia con base en el IAD, 2025

Para complementar lo anterior, en la tabla 3 se incluyen las principales razones para utilizar herramientas de IA. Los resultados indican que, la mayoría de los usuarios la percibe como una herramienta complementaria a sus propias capacidades (61,31 %). En segundo lugar, un 30,99 % la emplea para realizar tareas que no sabe hacer, mientras que un 14,95 % la utiliza para ejecutar actividades que le resultan tediosas o poco agradables. Por último, un 12,24 % recurre a la IA como un agente colaborativo, capaz de ofrecer retroalimentación o desempeñar un rol de apoyo. En síntesis, estos resultados sugieren que las personas utilizan la IA, principalmente, como un refuerzo cognitivo, más que como un sustituto de las habilidades

humanas. Es decir, su uso responde a una lógica de complementariedad y asistencia, orientada a aumentar la eficiencia y facilitar la resolución de tareas, antes que a reemplazar el criterio o la creatividad del usuario.

Tabla 3. Principales razones para utilizar herramientas de IA

Opción	Porcentaje
<i>Como complemento a lo que usted sabe hacer</i>	61,31 %
<i>Para hacer cosas que usted no sabe hacer</i>	30,99 %
<i>Para hacer cosas que no le gustan o le da pereza hacer</i>	14,95 %
<i>Para que le critique, desempeñe un rol o sea compañero de equipo en lo que usted hace</i>	12,24 %

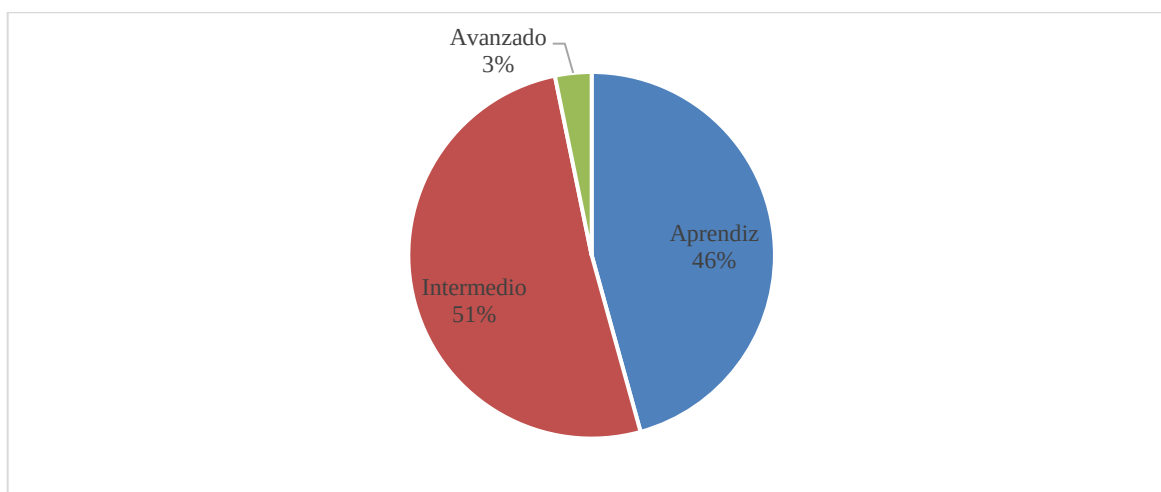
Nota: una persona puede resaltar más de una intención

Fuente: elaboración propia con base en el IAD, 2025

Si bien, los resultados anteriores permiten identificar los principales usos e intenciones de la IA, también es relevante analizar el grado de experticia o dominio en su manejo. Conocer en qué medida los usuarios comprenden el funcionamiento, las limitaciones y el potencial de estas herramientas es fundamental para distinguir entre un uso instrumental (centrado en la simple ejecución de tareas automatizadas) y un uso estratégico, caracterizado por la integración crítica y creativa de la IA en procesos de aprendizaje, trabajo o innovación.

Al respecto, la Gráfica 2 presenta la percepción de los usuarios sobre su nivel de experticia en el uso de herramientas de IA, mostrando una distribución concentrada en los niveles intermedio (51 %) y aprendiz (46 %), mientras que solo un 3 % se identifica como avanzado. Estos resultados indican que, si bien, la mayoría de las personas ya cuenta con cierta familiaridad operativa con las herramientas de IA, la proporción de usuarios que domina sus funcionalidades sigue siendo reducida⁵.

Gráfica 2. Percepción sobre el nivel de experticia con herramientas de IA



Fuente: elaboración propia a partir del IAD, 2025

⁵ En línea con lo anterior, apenas un 14,5% de los usuarios de la IA conoce que es un *prompt*. Lo anterior pone de manifiesto una limitada comprensión técnica sobre el funcionamiento interno de estas herramientas. Esta situación evidencia una brecha entre el uso práctico y el conocimiento técnico, lo cual limita el aprovechamiento del potencial de la IA y restringe su incorporación en procesos más complejos de análisis, creación o automatización

Al final, se analizan las percepciones que tienen las personas sobre la IA, con el fin de identificar como interpretan su funcionamiento, utilidad e impacto en las actividades y labores cotidianas.

En la tabla 4 se muestra la percepción de las personas sobre los efectos de la IA en las dimensiones de su vida, distinguiendo entre quienes consideran que han ganado, perdido o se mantienen indiferentes ante su uso. En términos generales, los resultados reflejan una percepción ambivalente, porque ven la IA como una fuente de beneficios y de riesgos o pérdidas al mismo tiempo.

Las dimensiones con mayor percepción de ganancia son el conocimiento (46,16 %), el desempeño académico (39,39 %) y el desempeño profesional (38,59 %), lo cual evidencia que, gran parte de la población reconoce en la IA un valor educativo y formativo, lo mismo que un apoyo para mejorar la eficiencia laboral y el aprendizaje. De igual forma, en variables como tiempo (36,77 %) y productividad (36,79 %), los usuarios identifican beneficios generados por la automatización de tareas y optimización de procesos.

En cuanto a las percepciones negativas, estas se concentran en aspectos relacionados con la privacidad (48,91 %), el tiempo libre (42,80 %) y conseguir trabajo o empleo (40,93 %). Estos resultados indican preocupación acerca de vulneración de los datos personales, pérdida de los límites entre la vida laboral y personal y, temor a la sustitución laboral como consecuencia del avance tecnológico.

En conjunto, la información recolectada sugiere que la IA genera tensión entre eficiencia y bienestar, en la medida como sus beneficios cognitivos y productivos coexisten con inquietudes éticas, laborales y sociales, lo cual resalta la importancia de promover un uso responsable y regulado de la IA, para maximizar sus aportes al conocimiento y a la productividad, sin comprometer la seguridad, la privacidad ni el equilibrio entre trabajo y vida personal.

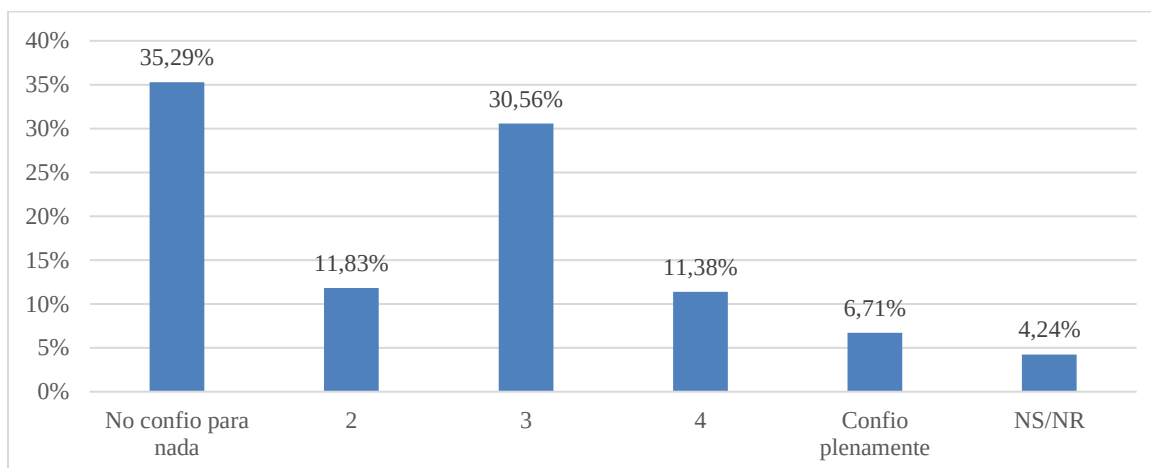
Tabla 4. La IA ha permitido a las personas ganar o perder

<i>Dimensión</i>	<i>Perder</i>	<i>Indiferente</i>	<i>Ganar</i>
<i>Tiempo</i>	34,67 %	28,56 %	36,77 %
<i>Dinero</i>	36,85 %	33,81 %	29,34 %
<i>Productividad</i>	31,73 %	31,48 %	36,79 %
<i>Conocimiento</i>	26,68 %	27,16 %	46,16 %
<i>Trabajo/empleo</i>	40,93 %	28,22 %	30,85 %
<i>Privacidad / Seguridad</i>	48,91 %	30,45 %	20,64 %
<i>Tiempo libre</i>	42,80 %	28,54 %	28,66 %
<i>Decisiones más informadas</i>	36,52 %	32,45 %	31,03 %
<i>Desempeño académico</i>	33,54 %	27,07 %	39,39 %
<i>Desempeño profesional</i>	32,07 %	29,34 %	38,59 %

Fuente: elaboración propia con base en el IAD, 2025

Por último, la gráfica 3 revela el nivel de confianza de las personas en la IA, mostrando una percepción muy escéptica frente a esta tecnología. El 35,29 % de los encuestados sostiene que no confía en la IA, mientras que un 30,56 % adopta una posición intermedia, expresando una confianza moderada. En contraste, el 6,71 % manifiesta confiar plenamente, lo cual evidencia un bajo nivel de credibilidad general. Además, estos resultados reflejan que, a pesar del crecimiento del uso y conocimiento de la IA, la confianza social es muy limitada.

Gráfica 3. Nivel de confianza de las personas en la IA



Fuente: elaboración propia con base en el IAD, 2025

4.2 Análisis de datos

Al analizar la información acerca de la interacción de las personas con la IA en Colombia, se evidencia un proceso de adopción en rápida expansión, aunque marcado por brechas estructurales y diferencias sociodemográficas significativas. Entre 2023 y 2025, el conocimiento y el uso de la IA se duplicaron, indicando una creciente familiaridad de la población con estas tecnologías y, una mayor integración en la vida cotidiana. No obstante, esta expansión no ha sido homogénea, pues persisten desigualdades por género, edad y zona, las cuales reflejan distribución desigual al acceso digital y las competencias tecnológicas.

El patrón de uso muestra una adopción con predominio funcional, centrada en actividades de apoyo intelectual, como redacción de documentos, búsqueda de información o traducción de textos. Esto sugiere que la IA se percibe más como una herramienta complementaria a las capacidades humanas y no, como un sustituto del trabajo cognitivo. La mayoría de los usuarios emplea la IA para ganar eficiencia o aprender nuevas tareas, indicando un uso orientado a la productividad y la resolución práctica de problemas, antes que a la exploración creativa o la innovación.

Sin embargo, el nivel de experticia sigue siendo limitado, la mayoría de los usuarios se considera en un nivel intermedio o principiante, que refleja una apropiación más instrumental que estratégica. Este hallazgo indica que el país se encuentra en una fase temprana de alfabetización en IA, donde el reto principal no es ampliar el acceso, sino fortalecer la comprensión crítica y el dominio técnico de estas herramientas.

En conjunto, los resultados en Colombia muestran que, la relación entre las personas y la IA avanza hacia una normalización del uso cotidiano, pero todavía enfrenta desafíos para lograr una apropiación más profunda, inclusiva y equitativa. El futuro de esta relación dependerá de la capacidad del país para cerrar las brechas digitales, promover la educación tecnológica y fomentar una cultura de uso responsable que transforme la IA en un instrumento de empoderamiento social y, no en un nuevo factor de desigualdad.

4.3 Adopción y uso de la IA en el sector empresarial colombiano

La adopción de la IA por parte del sector empresarial colombiano se ha convertido en uno de los principales motores de transformación productiva y competitiva mundial. Las empresas utilizan cada vez más, sistemas con base en IA para optimizar su gestión operativa, mejorar la eficiencia en la toma de decisiones, personalizar productos y servicios, y fortalecer sus estrategias de innovación.

Por tal motivo, en esta esta sección se analiza el grado de utilización de la IA en las empresas colombianas, identificando los principales sectores de adopción y las áreas de aplicación más comunes. Para adelantar esta labor, se empleó principalmente, los datos del Índice de Apropiación Digital del CNC⁶, por ser la única base de datos con información relacionada con el uso de la IA en el sector empresarial colombiano⁷.

El análisis inicia con la evolución del uso de tecnologías asociadas a la IA por parte del sector empresarial colombiano entre 2017 y 2024. Para tal efecto, se incluyeron herramientas vinculadas con la tercera etapa de desarrollo de la IA y los modelos de lenguaje de gran escala (LLM), lo mismo que, otras tecnologías preexistentes de automatización inteligente, para comparar la evolución de su adopción y contextualizar el avance reciente.

De acuerdo con la información de la gráfica 4, en 2017, el uso de estas tecnologías era muy incipiente: solo el 1,66 % de las empresas reportaba emplear aprendizaje automático para emplear en los procesos, y un 1,71 % utilizaba *bots*. Sin embargo, para 2024 estos porcentajes crecieron a 7,13 % y 5,09%, respectivamente, reflejando una expansión sustancial en integración de soluciones de automatización inteligente en las operaciones empresariales. Este significativo avance puede atribuirse a la reducción de costos de acceso, disponibilidad de servicios basados en la nube (*as a service*), y la acelerada digitalización de los procesos productivos y administrativos.

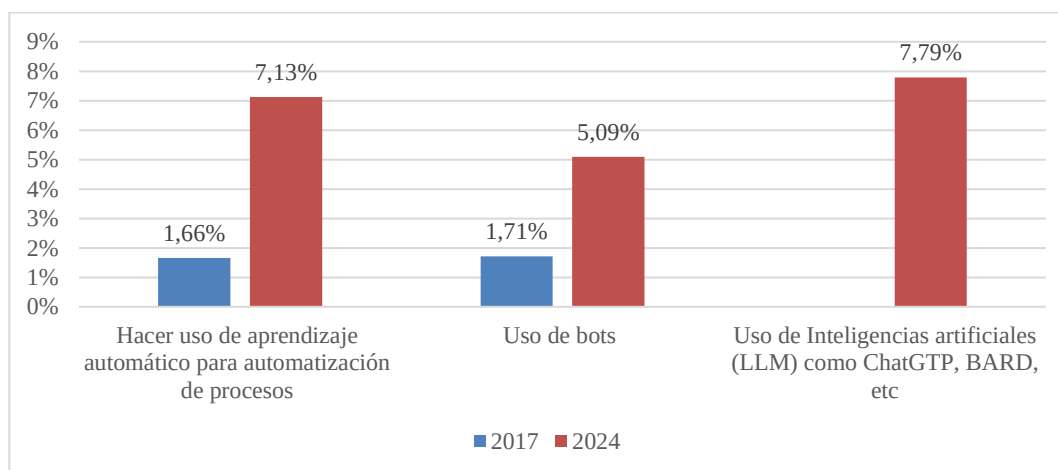
El crecimiento más notable se observa en la adopción de modelos de lenguaje de gran escala (LLM), como ChatGPT o Bard, cuyo uso llegó al 7,79 % de las empresas en 2024, superior a otras tecnologías relacionadas con la IA y que llevaban más tiempo. Este resultado evidencia la rápida penetración de la IA generativa, impulsada por su facilidad de implementación y su potencial para apoyar tareas de comunicación, redacción, análisis de datos y atención al cliente.

En conjunto, los resultados sugieren que el uso empresarial de la IA en Colombia, se ha multiplicado más de cuatro veces en siete años, marcando una transición desde la experimentación inicial hacia una fase de adopción más generalizada. Sin embargo, los niveles de uso siguen siendo relativamente bajos en comparación con economías avanzadas (OCDE, 2023), lo cual indica que el país todavía enfrenta retos en materia de escalabilidad, formación de talento digital e inversión tecnológica para consolidar su transformación productiva con base en IA.

⁶ El CNC cuenta con mediciones del Índice de Apropiación Digital (IAD) Empresas entre 2017 y 2024. Una limitación importante del análisis radica en que, para garantizar la comparabilidad temporal entre las encuestas, solo es posible examinar la información correspondiente a las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes), dado que la versión del IAD 2024 solo incluye datos para este segmento empresarial. En consecuencia, se espera que los resultados en esta sección correspondan a una cota mínima (lower bound) de utilización de la IA en el sector empresarial colombiano, teniendo en cuenta que las grandes compañías experimentan mayor utilización de esta tecnología.

⁷ En contraposición, como la información de la ENTIC Empresas solo está disponible hasta el año 2020, esta puede ser una limitante para el análisis del presente documento.

Gráfica 4. Utilización de diferentes tecnologías relacionadas con la IA en el sector empresarial colombiano

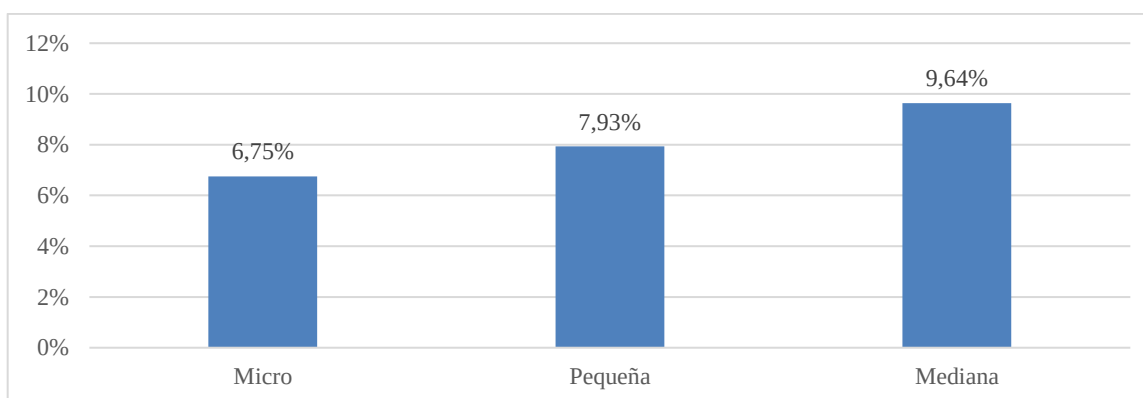


Fuente: elaboración propia a partir del IAD, 2017-2024

La adopción de la IA no ha sido homogénea en el sector empresarial colombiano. Por ejemplo: ha sido mayor en el sector servicios (12,78 %), en comparación con la industria (8,71 %) o el comercio (4,72%). Este resultado es consistente con la naturaleza intensiva en información y procesos cognitivos de este sector, el cual facilita la incorporación de soluciones de este tipo.

De igual forma, existen diferencias según tamaño de empresa. En la información de la gráfica 5, se evidencia una clara relación positiva entre el tamaño empresarial y el grado de adopción tecnológica de la IA. Al respecto, los resultados muestran que las empresas medianas registran el mayor nivel de uso, un 9,64%, seguidas por las pequeñas empresas (7,93 %) y, por último, las microempresas, con 6,75 %. Esta tendencia refleja que la adopción de la IA está muy condicionada a las capacidades internas de las firmas, la disponibilidad de recursos financieros, la infraestructura tecnológica y el personal especializado para integrar soluciones avanzadas en sus procesos.

Gráfica 5. Utilización de IA (LLM) por tamaño de empresa



Fuente: elaboración propia a partir del IAD, 2017-2024

Para complementar la anterior información, conviene analizar el proceso de implementación de estas tecnologías dentro de las empresas. Al respecto, en la misma gráfica 5, se incluye el grado de adopción de diferentes tecnologías relacionadas con la IA en el sector empresarial colombiano en 2024. Los

resultados permiten identificar distintos niveles de madurez tecnológica entre las empresas, diferenciando tres etapas: completa adopción, proceso de adopción y proceso de planeación.

En términos generales, se observa que las tecnologías con base en *bots*, presentan un mayor nivel de consolidación, 64,95 % de empresas que las han adoptado completamente. Esto sugiere que los *bots*, al requerir menor complejidad técnica y ofrecer resultados inmediatos, por ejemplo: en atención al cliente o automatización de tareas simples, constituyen la entrada más común a la transformación digital impulsada por IA.

Por su parte, el aprendizaje automático (*machine learning*) y las aplicaciones más amplias de IA se encuentran en una fase de desarrollo más gradual. En el caso del aprendizaje automático, el 32,76 % de las empresas lo ha implementado plenamente, mientras que el 36,86 % se encuentra en proceso de adopción y, el 30,38 % en etapa de planeación. Este patrón evidencia un proceso de expansión progresivo, donde muchas empresas están avanzando desde la experimentación inicial hacia la integración operativa.

En cuanto a la IA en general, el 43,75 % de las empresas informa haberla adoptado completamente y, una proporción casi igual (39,69 %) se encuentra en fase de adopción, lo cual indica una etapa de transición hacia una mayor madurez digital. Solo el 16,56 % permanece en planeación, reflejando un interés creciente en incorporar estas herramientas en el corto y mediano plazo.

Tabla 5. Grado de adopción de tecnologías relacionadas con la IA

<i>Etapas</i>	<i>Aprendizaje automático</i>	<i>Bots</i>	<i>IA</i>
<i>Completamente adoptado</i>	32,76 %	64,95 %	43,75 %
<i>Proceso de adopción</i>	36,86 %	18,43 %	39,69 %
<i>Proceso de planeación</i>	30,38 %	16,62 %	16,56 %

Fuente: elaboración propia a partir del IAD, 2024

Para finalizar, en la tabla 6 se muestran las principales razones por las cuales, las empresas colombianas implementaron herramientas IA. Los datos evidencian que la adopción empresarial de la IA se guía principalmente, por motivos estratégicos y de eficiencia operativa, más que por fines experimentales o tecnológicos.

La razón que más se mencionó fue la necesidad de adaptar y mantenerse en la vanguardia, frente a los cambios del mercado (47,18 %), evidenciando que muchas empresas conciben la IA como un instrumento clave para mantener su competitividad en un entorno caracterizado por la rápida transformación digital. En segundo lugar, el 44,06 % de las empresas indicó el objetivo de agilizar procesos y mejorar la eficiencia, confirmando que la IA se percibe como una herramienta para optimizar operaciones y reducir tiempos de respuesta.

Otros factores relevantes incluyen la reducción de costos y la investigación y búsqueda de información (30,31 %), lo cual sugiere que la IA se utiliza en la automatización de tareas repetitivas y, como apoyo en actividades de análisis y generación de conocimiento. Asimismo, cerca de una cuarta parte de las empresas indicó motivos relacionados con la recopilación y análisis de datos (23,43 % y 23,12 %, respectivamente), lo cual refleja un interés creciente por aprovechar el potencial analítico de estas tecnologías en la toma de decisiones.

Por otra parte, un grupo menor de empresas asocia la adopción de IA con estrategias de posicionamiento de marca o mercadeo digital, tales como mejorar la visibilidad empresarial (19,38 %), captar clientes digitales (19,38 %) o identificar oportunidades de negocio (17,50 %).

En conjunto, los resultados indican que la adopción de IA en el sector empresarial colombiano responde principalmente, a una lógica pragmática y orientada a la eficiencia, más que a un uso transformador o disruptivo. Sin embargo, la diversidad de motivaciones sugiere una maduración progresiva del ecosistema empresarial, donde la IA comienza a integrarse, como parte de la estrategia organizacional y no solo como una innovación tecnológica aislada.

Tabla 6. Principales razones para implementar las herramientas de IA (LLM)

<i>Opción</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Adaptarse/Estar en la vanguardia frente a cambios del mercado</i>	47,18 %
<i>Agilizar procesos/Adquirir mayor eficiencia</i>	44,06 %
<i>Ahorrar/Disminuir costos</i>	30,31 %
<i>Investigar / Buscar información</i>	30,31 %
<i>Recopilar datos</i>	23,43 %
<i>Analizar datos</i>	23,12 %
<i>Posicionar la empresa en el mercado</i>	22,18 %
<i>Cautivar el segmento de clientes 100 % digital</i>	19,38 %
<i>Aumentar el reconocimiento y visibilidad de la marca</i>	19,38 %
<i>Identificar oportunidades de negocio</i>	17,50 %

Nota: una empresa puede indicar más de una razón. Solo se dejaron las diez razones con mayor número de respuestas.

Fuente: elaboración propia del CNC con base en el IAD, 2024

4.3.1 Análisis de la adopción de la IA en el sector empresarial colombiano

La adopción de la IA en las empresas colombianas evidencia un proceso de expansión sostenido, aunque incipiente en comparación con economías más avanzadas. Entre 2017 y 2024, el uso de tecnologías vinculadas a la IA, como aprendizaje automático, bots y modelos de lenguaje de gran escala (LLM), se multiplicó por más de cuatro veces, mostrando un cambio estructural en la forma como las empresas incorporan herramientas digitales para mejorar su eficiencia operativa, reducir costos y fortalecer su competitividad. Sin embargo, su adopción sigue concentrada en ciertos sectores, principalmente servicios, y en empresas de mayor tamaño, lo cual evidencia persistentes brechas de acceso, conocimiento y recursos.

El patrón de adopción observado muestra que la IA se utiliza, en especial, como herramienta de eficiencia operativa y reducción de costos, más que como un motor de innovación o transformación estructural. Esto sugiere que la incorporación de la IA en Colombia avanza de forma reactiva y pragmática, orientada a resolver necesidades inmediatas antes que a redefinir modelos de negocio o generar ventajas competitivas de largo plazo.

No obstante, el creciente interés empresarial por la IA, indica un cambio cultural progresivo hacia la digitalización y el uso estratégico de la tecnología. Para que este proceso se traduzca en una transformación productiva más amplia, es necesario fortalecer las capacidades digitales, democratizar el acceso a la tecnología y fomentar la colaboración entre Estado, academia y sector privado.

4.3.2 Análisis de los resultados de la indagación cualitativa

En relación con el análisis cualitativo, la discusión se centró en las diferencias en los procesos de apropiación de la IA del sector privado y del sector público. En principio, se evidencia que la IA se encuentra en un punto de inflexión: es reconocida por actores públicos, privados, sociales y académicos, como una herramienta con potencial real para transformar la productividad, pero su impacto está condicionado por barreras estructurales que pueden ampliar desigualdades existentes. Por ejemplo: desde el sector privado, en especial, en telecomunicaciones y software, se observa un avance concreto en el uso de IA para optimizar redes, reducir costos y ofrecer servicios digitales avanzados. Sin embargo, este dinamismo contrasta con la situación del sector público, donde, aunque existe claridad estratégica sobre la

importancia de la IA para modernizar trámites y mejorar la productividad de las instituciones con nuevos softwares, los avances se estancan por la fragmentación institucional y la normativa. Es decir, la falta de interoperabilidad entre instituciones y la lentitud para aprobar proyectos impiden lograr grandes avances en la aplicación de la IA para mejorar la productividad. Se percibe entonces, que el Estado es lento para reaccionar ante la velocidad de la tecnología.

Debido a esta brecha significativa entre sector privado y público, donde el primero avanza con mayor rapidez (experimenta, ajusta y adopta soluciones que mejoran la productividad), y el segundo se queda rezagado en avances y aplicación, surgen afirmaciones como estas de uno de los entrevistados:

El sector privado siempre va a estar a la vanguardia, es el que usualmente crea y aplica nuevas tecnologías digitales. Pero, es otra cosa con el sector público. Este tiene ciertas restricciones porque debe aprobar la compra de estas nuevas tecnologías como la IA para su aplicación. Mientras lo hace puede pasar un año y en ese año ya salió otra nueva tecnología. Entonces uno ve cosas como que hasta hace poco se seguía cobrando un impuesto al telégrafo, porque la normativa siempre va a estar rezagada respecto a los avances tecnológicos.

A esto se agrega que, existen otros puntos para tener en cuenta acerca de la implementación de la IA en el sector empresarial público y privado. Es normal y usual, tratar de integrar nuevas tecnologías y emular prácticas productivas de otras empresas, pero debe hacerse atendiendo siempre a los contextos específicos de cada organización. No es lo mismo aplicar una nueva tecnología basada en IA, por ejemplo: en una gran empresa que, en una MiPyme, pues cada una de ellas tiene necesidades específicas, distinta cultura organizacional, distinto presupuesto para herramientas digitales y distinto personal capacitado. En palabras de uno de los entrevistados:

Es importante hacer un diagnóstico antes de comprar o aplicar software especializado o IA en una empresa. Porque muchas veces sucede que no es necesario o que no tienen talento humano capacitado para usarlo y eso genera pérdidas. También, suele suceder que hay empresas (como las pequeñas) que no están interesadas en estos temas, solamente se ocupan en su productividad.

Además, surgen otras dificultades. Existe debilidad en la infraestructura de conectividad. Sin redes robustas, especialmente en las regiones, la IA queda restringida a las grandes ciudades y corporaciones. Una de los entrevistados manifiesta lo siguiente: “si no hay conectividad, no hay datos y, si no hay datos, no hay inteligencia artificial. Punto”. Este límite técnico se agrava con la alta carga fiscal que enfrentan los operadores de Internet y, que se reduce en la capacidad de inversión en 4G, 5G y fibra óptica en territorios alejados de las grandes ciudades.

Por último, a este cuello de botella se suma el déficit de talento especializado, pues las empresas reportan una escasez crítica de talento capaz de desarrollar y mantener soluciones de IA, no solo de usarla. La academia también reconoce que muchos estudiantes se gradúan con bases teóricas, pero carecen de dominio de herramientas aplicadas en IA.

4.3.3 Exposición a la IA en el mercado laboral en Colombia

La irrupción de la IA plantea transformaciones profundas en la estructura del empleo y en la organización de las labores en los sectores productivos. En Colombia, como en la mayoría de las economías emergentes, el debate sobre sus implicaciones laborales apenas comienza a desarrollarse, pese a que las estimaciones internacionales sugieren que una proporción considerable de las ocupaciones podría verse afectada, bien sea por automatización parcial o por la adopción de herramientas que complementan el trabajo humano. Comprender el grado de exposición del mercado laboral colombiano frente a la IA resulta, por lo tanto, esencial para anticipar los posibles efectos distributivos, de productividad y de desigualdad que esta tecnología puede generar.

Para efectuar este ejercicio, se utiliza el AI Industry Exposure (AIIE) calculado por Felten, Raj y Seamans (2021). Este indicador mide el grado de exposición de cada actividad económica a la IA. Es decir,

identifica qué tan vulnerable o propenso es un sector económico para adoptar los avances y las tecnologías de IA en el corto plazo, según las ocupaciones que lo conforman y las habilidades predominantes en ellas. En términos interpretativos, un AIIE alto indica que una actividad económica está compuesta principalmente, por ocupaciones con habilidades más relacionadas con las aplicaciones de IA, lo cual sugiere que dicho sector podría experimentar cambios más profundos debido a la automatización o la adopción de herramientas basadas en IA. Por el contrario, un AIIE bajo implica que las ocupaciones del sector requieren habilidades menos vinculadas con la IA, como son los sectores intensivos en trabajo manual o físico⁸. El AIIE, por lo tanto, constituye una herramienta clave para evaluar el impacto potencial de la IA en el campo sectorial (al menos en el corto plazo) y anticipar transformaciones estructurales en el empleo y la productividad.

Una vez obtenido el indicador por actividad económica, se integró esta información con los datos más recientes de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del DANE correspondientes a julio de 2025, con el propósito de estimar el grado de exposición a la inteligencia artificial (IA) en el mercado laboral colombiano⁹.

De acuerdo con los cálculos realizados, Colombia presenta un nivel promedio de exposición sectorial a la IA de 37.2 puntos sobre 100, que refleja que su tejido productivo nacional todavía, se encuentra en una etapa intermedia-baja de adopción de tecnologías basadas en IA. Este resultado sugiere que, una gran parte de la fuerza laboral colombiana todavía mantiene estructuras productivas intensivas en trabajo manual o tareas poco relacionadas con el uso de IA. Sin embargo, se estima que 8.121.083 trabajadores que representan casi un tercio de la fuerza laboral ocupada en Colombia, se desempeñan en sectores con alto nivel de exposición a la IA, evidenciando que el impacto potencial de esta tecnología sobre el empleo nacional podría ser significativo en los próximos años.

También es importante señalar que, la exposición a IA no es uniforme entre los trabajadores, porque presenta una marcada heterogeneidad. Al respecto, la tabla 7 muestra los niveles promedio de exposición a la IA, según características sociodemográficas y laborales de la población ocupada.

En primer lugar, la información de la tabla 7 revela que, los trabajadores en zonas urbanas experimentan una exposición a la IA, 26 puntos mayor a la que experimentan los trabajadores en zonas rurales. Este resultado es previsible, teniendo en cuenta que los sectores con alta exposición a la IA se concentran en centros urbanos y, que las zonas rurales continúan vinculadas con actividades de baja exposición, como la agricultura y la ganadería.

Por otra parte, las brechas también se reflejan en la pertenencia étnica. Los trabajadores que no se identifican con algún grupo étnico registran mayor nivel de exposición (38,40 puntos), en comparación de los afrodescendientes (32,87) y los indígenas (24,15). Esta diferencia puede estar asociada a la concentración de los grupos étnicos en regiones rurales o periféricas, donde se desempeñan en sectores con baja exposición a la IA.

Por último, según el género del trabajador, las mujeres presentan una exposición promedio superior (41,3) en comparación con los hombres (34,3), lo cual sugiere que las mujeres tienen mayor representación en sectores donde la IA tiene mayor presencia, como servicios administrativos, educación, salud o atención

⁸ Por ejemplo: los autores del estudio encuentran que las industrias financieras, legales y contables presentan los AIIE más altos, debido a su fuerte dependencia de tareas cognitivas, analíticas y de procesamiento de información, mientras que el sector agrícola y de construcción presenta valores bajos, al desempeñarse en actividades predominantemente manuales.

⁹ En la base original, el indicador se encuentra calculado según las actividades económicas clasificadas bajo el sistema North American Industry Classification System (NAICS), utilizado en Estados Unidos, Canadá y México para organizar y comparar información económica por sectores de actividad. En Colombia, las actividades económicas se registran utilizando el sistema Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), un estándar desarrollado por la ONU. Por esta razón, el equipo elaboró una base de correspondencia entre ambos sistemas de clasificación laboral, con el fin de hacer compatibles las categorías y permitir realizar el análisis. Como resultado, se pudo identificar el nivel de exposición a la IA por actividad económica en el 90 % de las observaciones de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).

al cliente, mientras que los hombres se concentran en actividades más manuales o de menor incorporación tecnológica.

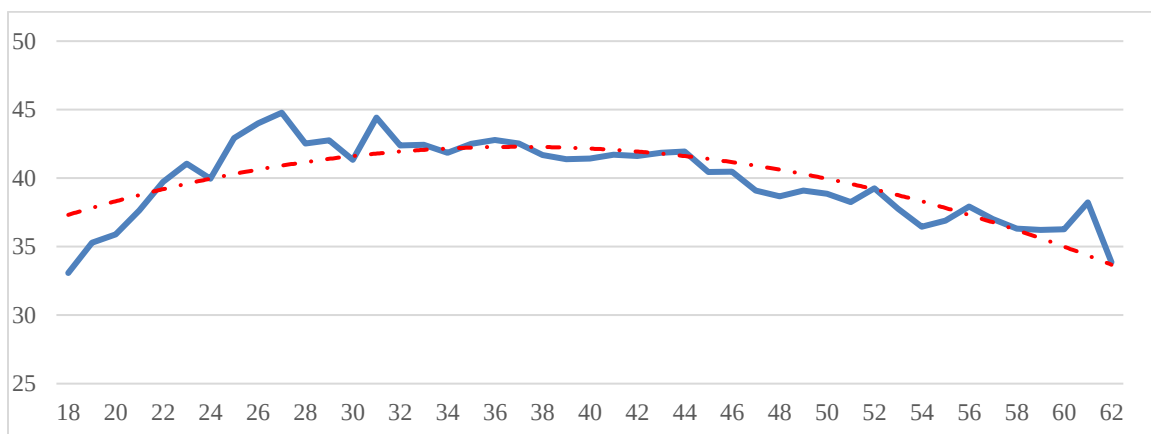
Tabla 7. Niveles promedio de la exposición sectorial a la IA según características seleccionadas del trabajador

<i>Característica</i>	<i>AIIE promedio</i>
Zona	
Urbano	42,68
Rural	16,37
Indígena	24,15
Afrodescendiente	32,87
Ningún grupo	38,40
Hombres	34,35
Mujeres	41,30

Fuente: elaboración propia del CNC con base en la GEIH, 2025

Asimismo, también se observan diferencias por edad. De acuerdo con la información de la gráfica 6, la relación entre edad y exposición a la IA tiene una forma cuadrática: la exposición aumenta desde los 18 años y alcanza su máximo entre los 26 y 30 años (cerca de 45 puntos), para luego estabilizarse y disminuir gradualmente con la edad. Esto indica que los trabajadores jóvenes, especialmente entre 25 y 30 años, se concentran en sectores más digitalizados, como los servicios financieros, tecnológicos y administrativos, mientras que los de mayor edad tienden a participar en actividades menos tecnificadas o con menor integración de herramientas basadas en IA. En síntesis, la gráfica refleja una brecha generacional en la exposición a la IA, donde los jóvenes muestran una mayor vinculación con sectores impulsados por la transformación digital, mientras que los adultos mayores permanecen mayoritariamente en actividades de menor intensidad tecnológica.

Gráfica 6. Exposición sectorial promedio a la IA por edad del trabajador



Nota: la tendencia de los datos está en rojo

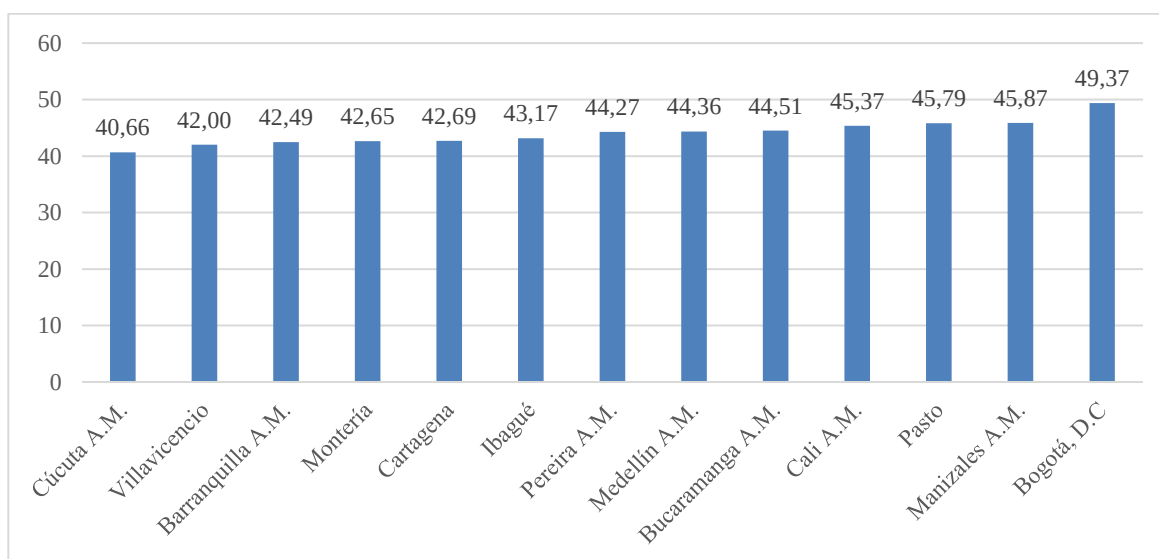
Fuente: elaboración propia del CNC con base en la GEIH, 2025

De manera complementaria, es importante destacar que existen diferencias territoriales en la exposición a la IA. Al respecto, en la gráfica 7 se presentan los niveles promedio de exposición a la IA en

los mercados laborales de las principales ciudades del país. En primer lugar, es evidente que todas las ciudades registran niveles de exposición superiores al promedio nacional, confirmando que sus mercados laborales están dominados por sectores con mayor potencial de incorporación y uso de tecnologías con base en IA, en comparación con el resto del país.

Sin embargo, la gráfica 7 también muestra heterogeneidades en estas ciudades. En particular, Bogotá presenta el valor más alto (49,37 puntos), seguida por Manizales (45,79), Pasto (45,87) y Cali (45,37), reflejando su mayor desarrollo en actividades financieras, administrativas, tecnológicas y de servicios profesionales. Por su parte, las ciudades con menor exposición, aunque por encima del promedio nacional, son Cúcuta (40,66), Villavicencio (42) y Barranquilla (42,49).

Gráfica 7. Nivel promedio de exposición a la IA en los mercados laborales de las 13 principales ciudades del país



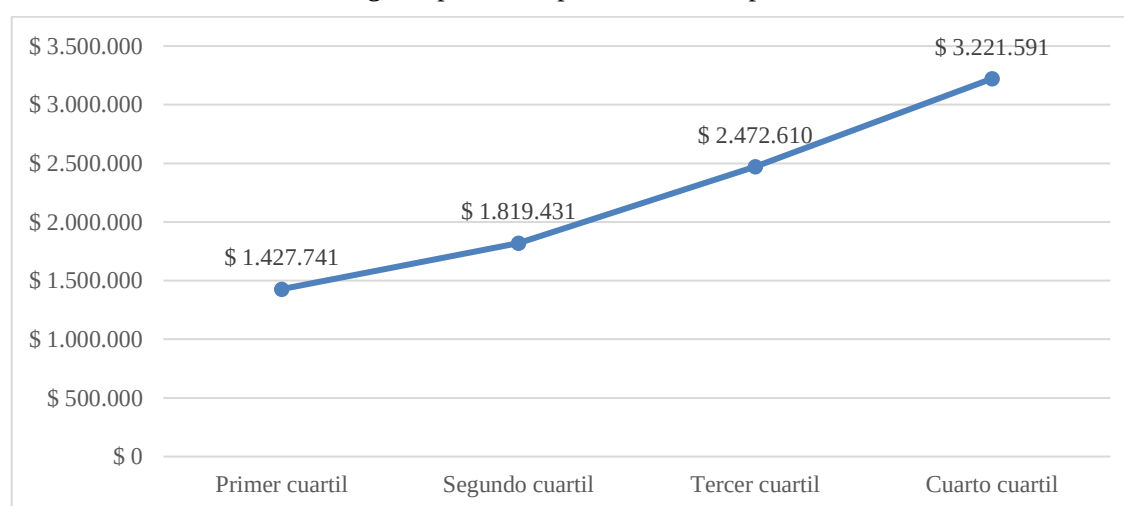
Fuente: elaboración propia del CNC con base en la GEIH, 2025

Por último, se analiza la relación entre los ingresos de los trabajadores y el grado de exposición a la IA, lo cual permite obtener una visión clara de quiénes se están beneficiando más del avance tecnológico y dónde se concentran los mayores retornos económicos.

Los resultados de la gráfica 8 evidencian que, a medida como aumenta el nivel promedio de exposición sectorial a la IA, es decir, al pasar del primero al cuarto cuartil, los ingresos promedio se incrementan de manera sostenida: desde \$1.427.741 en el primer cuartil hasta \$3.221.591 en el cuarto. Este patrón evidencia que los sectores más expuestos a la IA tienden a ofrecer mejores remuneraciones, tal vez, porque requieren mayor calificación técnica, competencias digitales y tareas de mayor complejidad cognitiva que se traduce en una productividad laboral más alta y, por lo tanto, en salarios superiores.

En conjunto, la gráfica 8 revela que la transformación digital impulsada por la IA está asociada a una estructura salarial más diferenciada, en donde los beneficios económicos se concentran en los trabajadores vinculados con actividades tecnológicas avanzadas, lo cual plantea el desafío de reducir las brechas de ingreso y promover la capacitación en habilidades digitales para una inserción laboral más equitativa. Sin una intervención adecuada, la expansión de la IA podría ampliar las desigualdades de ingreso y acceso a empleo de calidad, tal y como ya se señaló.

Gráfica 8. Nivel de ingreso promedio por cuartil de exposición sectorial a la IA



Nota: precios en pesos corrientes de 2025. Fuente: elaboración propia del CNC con base en la GEIH, 2025

4.4 Análisis de los resultados de la exposición a la IA en el mercado laboral colombiano

Este análisis permite reconocer que, el proceso de digitalización no constituye solo un fenómeno tecnológico, sino una transformación estructural del empleo y de las condiciones de producción. Más allá de las diferencias cuantitativas, los resultados reflejan que la incorporación de la IA está reconfigurando la naturaleza misma del trabajo, modificando las competencias requeridas, los patrones de especialización y las formas de generar valor dentro de la economía nacional.

No obstante, esta transición está ocurriendo en un contexto de asimetrías estructurales. Las brechas urbano-rurales, de género, étnicas y territoriales reflejan que la incorporación de la IA se está distribuyendo de manera desigual en el mercado laboral colombiano, reproduciendo desigualdades históricas en el acceso a oportunidades laborales y tecnológicas. Así, la IA puede convertirse como un amplificador de capacidades más que en un mecanismo igualador, lo cual exige políticas públicas orientadas a fortalecer la formación digital, la inclusión tecnológica y la diversificación productiva.

Conclusión. La exposición a la IA representa al mismo tiempo, una oportunidad y un desafío para el país. Su avance puede impulsar la productividad y modernizar el aparato productivo, pero también, profundizar la segmentación del mercado laboral, si no se acompaña de estrategias que garanticen una transición digital equitativa e inclusiva. Comprender estas dinámicas es esencial para anticipar los impactos distributivos de la transformación tecnológica y, orientar una política laboral adaptada a las exigencias de la economía del conocimiento.

4.5 Uso y apropiación de la IA en las instituciones educativas

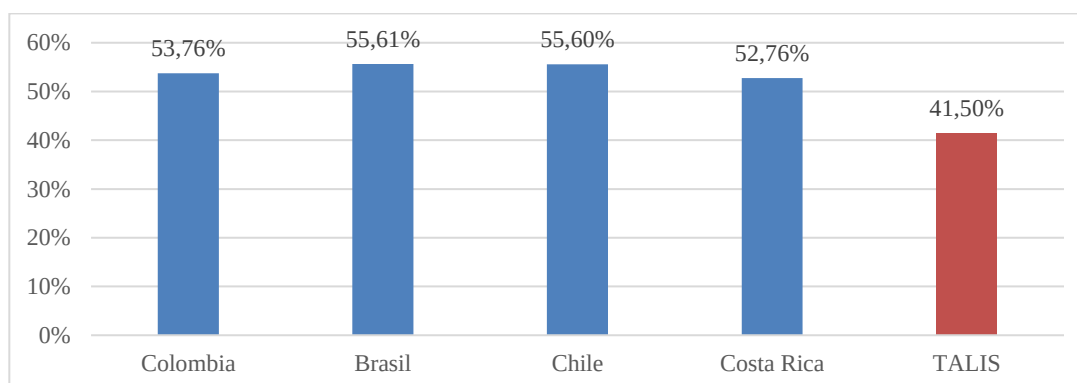
Por otra parte, la IA está redefiniendo de manera sustancial el papel de las instituciones educativas, en sus procesos pedagógicos y en la gestión académica y administrativa a la vez. Además de ser una herramienta tecnológica, la IA representa un cambio de paradigma en la forma como se produce, distribuye y utiliza el conocimiento. Su incorporación en los entornos escolares abre oportunidades para personalizar el aprendizaje, optimizar la evaluación de los estudiantes, automatizar tareas administrativas y mejorar la toma de decisiones institucionales basadas en datos.

Al respecto, esta sección analiza el nivel de adopción y los principales usos de la IA en las instituciones educativas del país. Para tal fin, se acudió a la información del Estudio Internacional de la Enseñanza y el Aprendizaje (*Teaching and Learning International Survey*, TALIS por sus siglas en inglés)

de la OCDE, que constituye la encuesta mundial más amplia dirigida a docentes y directivos escolares¹⁰. Este estudio recopila sus percepciones sobre condiciones laborales, prácticas pedagógicas, desarrollo profesional, satisfacción laboral y diversos aspectos del entorno educativo. La encuesta se llevó a cabo por primera vez, en 2008 y se ha repetido en 2013, 2018 y 2024. Como novedad, en la última versión (2024), se incorporaron preguntas dirigidas a docentes, sobre el uso que hacen de la IA en sus prácticas educativas. En particular, para Colombia, en la última versión del estudio, se entrevistaron 3.010 docentes adscritos a 213 instituciones educativas oficiales y no oficiales.

En la gráfica 9 se incluye el porcentaje de docentes que reportaron haber utilizado herramientas de IA en sus labores de enseñanza, comparando los resultados de Colombia, Brasil, Chile y Costa Rica, con el promedio general de los países participantes en TALIS 2024. Los datos muestran que más de la mitad de los profesores en estos países latinoamericanos han incorporado la IA en sus prácticas pedagógicas, con porcentajes que oscilan entre 52,76 % en Costa Rica y 55,61 % en Brasil. En el caso de Colombia, el 53,76% de los docentes indicó haber empleado IA en su labor educativa, ubicándose por encima del promedio general de TALIS, que fue de 41,50 %, lo cual evidencia un nivel de adopción relativamente alto en la región y, refleja una apertura creciente hacia el uso de tecnologías emergentes en la enseñanza.

Gráfica 9. Porcentaje de profesores que utilizaron IA en las labores de enseñanza por países



Fuente: elaboración propia del CNC con base en TALIS, 2025

Al profundizar en el tema, la tabla 8 señala los principales usos de la IA mencionados por los docentes y, que la han incorporado en sus labores educativas. Estos resultados muestran una clara tendencia hacia el uso de la IA como herramienta de apoyo pedagógico y de optimización del trabajo docente. Sin embargo, los porcentajes menores en otras tareas, como evaluación y monitoreo sugieren que su integración en procesos más complejos de análisis y retroalimentación todavía es limitada, tal vez, por falta de formación técnica o por preocupación ética sobre su uso.

Tabla 8. Principales usos de la IA mencionados por los docentes

Opción	Porcentaje
Para generar planes o actividades en clase	79,82 %
Para aprender de manera eficiente y resumir un tema	78,19 %

¹⁰ Para complementar esta información, el equipo consultor diseñó una encuesta a rectores de establecimientos educativos del sector oficial. En esta encuesta existe un módulo sobre "Uso y apropiación de IA en el sector educativo". Los resultados se presentan en el documento técnico: "Estudio del uso y apropiación IA en el sector educativo", en el cual se abordarán de manera más específica las características del sector educativo oficial.

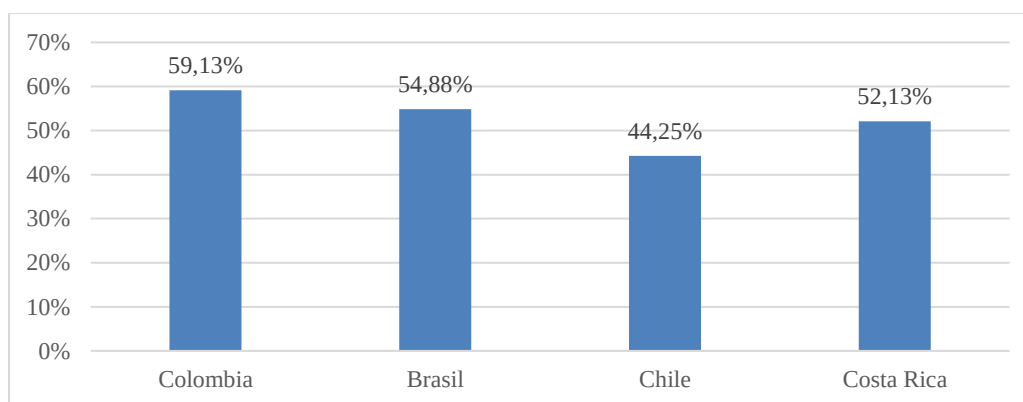
<i>Para ayudar a los estudiantes a practicar nuevas habilidades en escenarios de la vida real</i>	62,79 %
<i>Para apoyar a los estudiantes con necesidades educativas especiales</i>	60,09 %
<i>Para generar textos de retroalimentación para los estudiantes o comunicaciones con padres o tutores</i>	59,77 %
<i>Para ajustar automáticamente la dificultad del material de clase según las necesidades de aprendizaje de los estudiantes</i>	57,17 %
<i>Para evaluar o calificar el trabajo de los estudiantes</i>	40,15 %
<i>Para revisar datos sobre la participación o el desempeño de los estudiantes</i>	36,74 %

Nota: un docente puede seleccionar más de un uso.

Fuente: elaboración propia del CNC con base en TALIS, 2025

A partir de los principales usos relacionados por los docentes, se construyó un indicador de intensidad de uso de la IA en labores educativas, que mide el grado en que los profesores integran las aplicaciones de IA en sus prácticas pedagógicas. Los resultados de este indicador se incluyen en la gráfica 10. Los resultados muestran que Colombia registra la mayor intensidad de uso (59,13 %), seguida de Brasil (54,88 %), Costa Rica (52,13 %) y, en menor medida, Chile (44,25 %), lo cual sugiere que los docentes colombianos no solo están adoptando la IA con mayor frecuencia, sino también, de manera más diversa y sostenida en sus procesos de enseñanza, en comparación con otros países latinoamericanos.

Gráfica 10. Intensidad de uso de la IA para labores educativas en países latinoamericanos



Fuente: elaboración propia del CNC con base en TALIS, 2025

En contraposición a lo anterior, en la tabla 9 se incluyen las principales razones por las cuales los docentes no emplean la IA en sus labores educativas en Colombia. Los resultados evidencian que la limitación más significativa es la falta de infraestructura tecnológica en las instituciones educativas, mencionada por el 75,10 % de los docentes. Esta carencia representa una barrera estructural que impide el acceso equitativo y el aprovechamiento efectivo de la IA en la enseñanza. Además, es importante señalar que este porcentaje resulta muy elevado, en comparación con los demás países de la región (63,43 %). El 61,90 % de los docentes señaló no tener los conocimientos ni las habilidades necesarias para integrar la IA en sus clases, lo cual refleja una brecha de formación y capacitación digital en el cuerpo docente. Por otra parte, razones actitudinales o normativas son justificaciones menos relevantes para explicar la no utilización de la IA.

Tabla 9. Razones por las cuales los docentes no utilizan IA en sus labores educativas

<i>Opción</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Mi escuela carece de la infraestructura para usar IA</i>	75,10 %

<i>No tengo los conocimientos ni las habilidades necesarias para enseñar, utilizando IA</i>	61,90 %
<i>No creo que debamos usar IA en la enseñanza</i>	32,47 %
<i>Me siento abrumado al integrar nuevas tecnologías en mi enseñanza</i>	27,82 %
<i>Mi escuela no permite usar IA en la enseñanza</i>	19,78 %

Nota: un docente puede seleccionar más de una razón

Fuente: elaboración propia del CNC con base en TALIS, 2025

Por último, se analiza el grado de percepción que tienen los docentes frente al uso de la IA en Colombia, puesto que, comprender sus actitudes, expectativas y temores es fundamental para orientar la adopción responsable de estas tecnologías en el ámbito educativo. Cabe resaltar que, la percepción docente influye directamente en la disposición a incorporar la IA en las prácticas pedagógicas, en la forma como se aprovechan sus beneficios y, en la identificación temprana de los riesgos o barreras que podrían limitar su implementación.

Además, conocer estas percepciones permite a los responsables de política pública y a las instituciones educativas, diseñar programas de formación y acompañamiento más pertinentes, para fortalecer la confianza informada de los docentes, promover la innovación pedagógica y garantizar un uso ético y equitativo de la IA en el sistema educativo colombiano

Para ello, se calculó un Índice de Confianza a la IA en docentes, que se construye a partir de dos componentes principales, de acuerdo con la información de la tabla 10. El primero (beneficios percibidos de la IA en la enseñanza), mide el grado en que los docentes reconocen el potencial positivo de la IA para mejorar la planificación, personalización, apoyo al aprendizaje y eficiencia administrativa. El segundo (riesgos percibidos o preocupaciones sobre la IA), evalúa la percepción de los docentes sobre los riesgos éticos, pedagógicos y de seguridad asociados al uso de la IA en entornos educativos.

En teoría, la confianza no se define solo por la aceptación o el entusiasmo hacia una tecnología, sino por el balance entre la percepción de sus beneficios y la evaluación de sus riesgos. En este contexto, lo anterior implica que un docente puede reconocer el potencial de la IA (dimensión positiva) y al mismo tiempo, ser consciente de sus riesgos o limitaciones (dimensión negativa). Es decir, un alto nivel de índice no implica una aceptación ciega hacia la tecnología, sino una confianza informada, donde el docente valora las oportunidades y entiende, los posibles impactos éticos, pedagógicos y de seguridad.

Tabla 10. Variables utilizadas para construir el Índice de Confianza a la IA en docentes

<i>Componente 1. Beneficios percibidos de la IA en la enseñanza</i>
<i>La IA ayuda a los docentes a redactar o mejorar los planes de clase</i>
<i>La IA permite a los docentes adaptar el material de aprendizaje a las diferentes habilidades de los estudiantes</i>
<i>La IA apoya a los docentes en el acompañamiento individual de los estudiantes</i>
<i>La IA brinda apoyo a los estudiantes con necesidades específicas</i>
<i>La IA ayuda a los docentes a automatizar tareas administrativas</i>
<i>Componente 2. Riesgos percibidos o preocupaciones sobre la IA</i>
<i>La IA permite que los estudiantes presenten como propio el trabajo de otros</i>
<i>La IA hace recomendaciones que pueden no ser adecuadas o correctas</i>
<i>La IA amplifica sesgos que refuerzan ideas erróneas de los estudiantes</i>
<i>La IA pone en riesgo la privacidad y seguridad de los datos de los estudiantes</i>
<i>La IA sugiere enfoques pedagógicos inapropiados que los docentes podrían usar con los estudiantes</i>

Nota: las variables están definidas en escala Likert

Fuente: elaboración propia, 2025

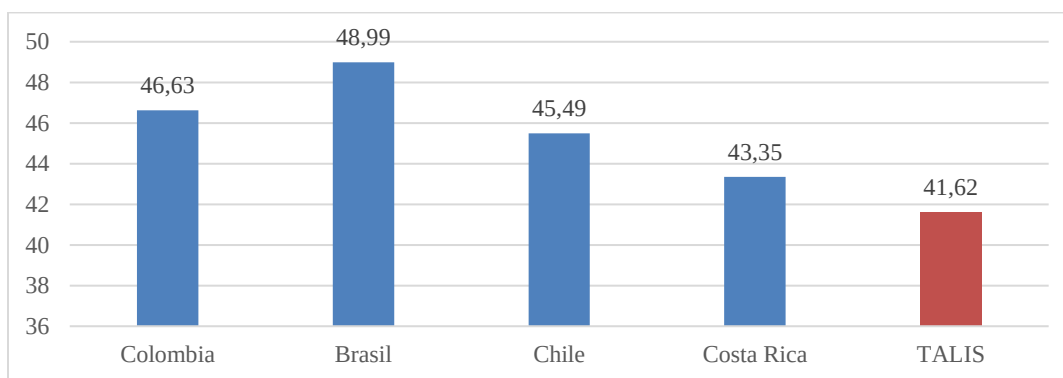
Operativamente para el cálculo, a partir de cada pregunta se crea una variable dicótoma que toma el valor de uno, si el docente está de acuerdo (para el componente 1) o en desacuerdo (para el componente 2), con la afirmación dada. Después se calcula el índice con la siguiente fórmula:

$$ConfianzaIA_i = \left(\frac{\sum_{j=1}^{10} d_{ij}}{10} \right) * 100$$

Donde d_{ij} corresponde a la variable dicótoma j para la persona i y $ConfianzaIA_i$ corresponde al valor del Índice de Confianza a la IA en el docente i . De esta forma, el índice se expresa en una escala de 0 a 100, donde los valores cercanos a 0 representan un bajo nivel de confianza o percepción de la IA en la enseñanza, mientras que los valores próximos a 100 reflejan un alto nivel de confianza informada hacia la IA.

Los resultados de este índice, incorporados en la gráfica 11, señalan que Colombia tiene un puntaje de 46,63 (sobre 100), que indica una percepción neutral hacia la IA. Este valor es ligeramente inferior a Brasil (46,63), pero superior a Chile (45,49) y Costa Rica (43,35). Sin embargo, es evidente que, en términos relativos, los docentes de la región expresan una mayor confianza hacia la IA, en comparación con el promedio general de la encuesta (41,62).

Gráfica 11. Índice de Confianza a la IA en docentes en países seleccionados

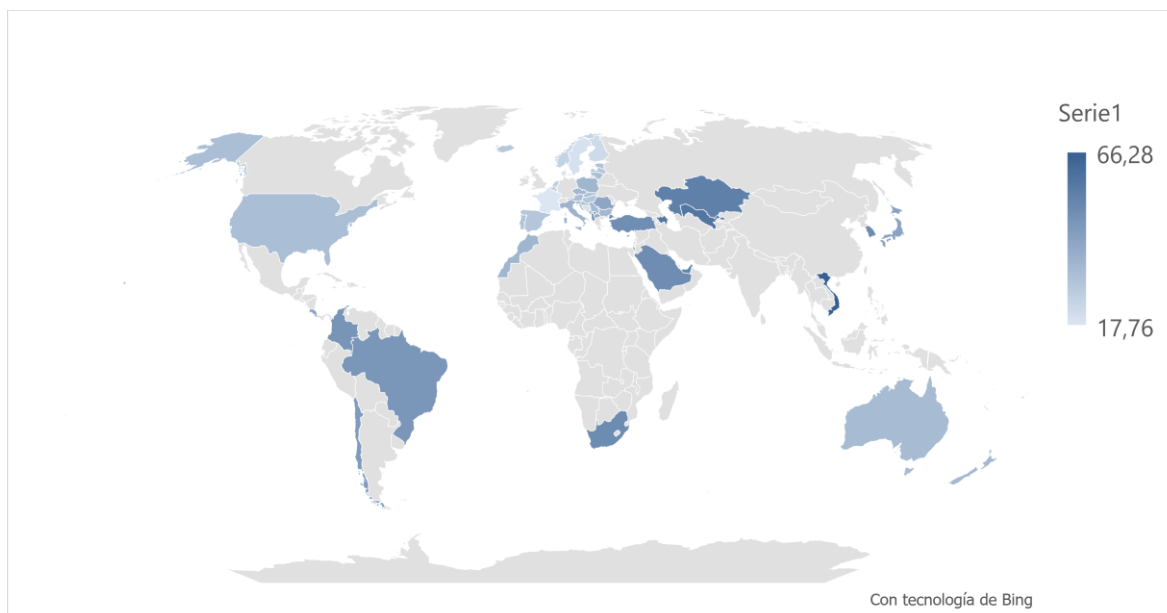


Fuente: elaboración propia del CNC a partir de TALIS, 2025

Al analizar con mayor profundidad las variaciones geográficas del Índice (gráfica 12), se evidencia una tendencia clara entre regiones: los países del mundo en desarrollo, particularmente en América Latina, África y Asia, presentan niveles más altos de confianza, mientras que gran parte de Europa occidental y nórdica exhibe valores más bajos. Esta tendencia puede explicarse por factores estructurales y culturales. En los países europeos, donde la digitalización educativa está más consolidada, los docentes pueden tener una visión más crítica y prudente frente al uso de la IA, debido a una mayor conciencia sobre sus riesgos éticos, de privacidad y de sesgo algorítmico. En cambio, en los contextos del mundo en desarrollo, la IA se percibe principalmente, como una oportunidad innovadora para mejorar la enseñanza, compensar limitaciones estructurales y reducir brechas de acceso a recursos educativos, lo cual se traduce en una mayor aceptación y optimismo tecnológico.

Asimismo, los niveles más altos de confianza en América Latina, Asia y África pueden reflejar etapas tempranas de adopción tecnológica, en donde predomina la expectativa positiva sobre el potencial transformador de la IA, más que la experiencia directa con sus limitaciones. Por el contrario, los países europeos, al contar con una implementación más avanzada y regulada, suelen mostrar confianza más moderada, producto de debates éticos y pedagógicos más maduros.

Gráfica 12. Puntaje promedio del Índice de Confianza a la IA en docentes en los países participantes de TALIS



Fuente: elaboración propia del CNC a partir de TALIS, 2025

Conclusión. El análisis sobre el uso y la apropiación de la IA en las instituciones educativas colombianas revela un panorama de adopción inicial en expansión, caracterizado por una creciente apertura de los docentes hacia la incorporación tecnológica, junto con persistentes brechas estructurales y formativas que limitan su aprovechamiento pleno. Los resultados de TALIS 2024 muestran que más de la mitad de los docentes del país han utilizado alguna herramienta de IA, principalmente, como apoyo pedagógico y de optimización del trabajo, lo cual refleja una apropiación orientada a la eficiencia educativa. No obstante, los bajos niveles de uso en actividades de evaluación, monitoreo o análisis de desempeño evidencian que la integración actual es más instrumental que transformadora, al concentrarse en tareas de apoyo y no en procesos pedagógicos complejos.

A pesar de los avances, las limitaciones en infraestructura tecnológica y la falta de formación docente continúan siendo los principales obstáculos para la expansión de la IA en la educación. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer las competencias digitales del profesorado y mejorar la dotación tecnológica de los establecimientos educativos. En cuanto a las percepciones, el Índice de Confianza en la IA muestra que los docentes colombianos mantienen una actitud más positiva hacia esta tecnología en comparación con el promedio mundial, en concordancia con lo observado en otros países en desarrollo, donde la IA es vista como una oportunidad innovadora para enriquecer la enseñanza y reducir brechas estructurales.

Resultados de la indagación cualitativa. El análisis cualitativo muestra que en los contextos educativos los constantes desarrollos y el uso de la inteligencia artificial se ve marcada por una dualidad constante. Por un lado, hay consciencia sobre su utilidad y se ve como una herramienta potente capaz de agilizar procesos, optimizar la planeación y crear contenidos. Por otro lado, hay preocupación, y muchas veces miedo, entre docentes, pues la IA se asocia al desplazamiento del trabajo o al "uso fraudulento" por parte de los estudiantes.

En primer lugar, en muchos casos, los docentes desconocen los usos de la IA como herramienta, al admitir que no tienen las competencias suficientes para distinguir con certeza cuándo un trabajo ha sido elaborado mediante IA. Se sienten en desventaja técnica frente a los estudiantes, lo cual les genera una

sensación de impotencia académica. Además, esta situación se agrava cuando los docentes tienen poca alfabetización digital o edad avanzada. A pesar de esto, hay docentes que, por formación o curiosidad, han aprendido a usar la IA. Al respecto, uno de los entrevistados comenta: “Hay una polarización docente. Un grupo (la vieja escuela) resiste y ve la IA con miedo o apatía. Otro grupo (más joven) la usa, pero a menudo, de forma instrumental sin una pedagogía clara detrás”.

Lo anterior, además de poner de presente las posturas docentes, señala la necesidad de formación específica en el uso de IA con énfasis pedagógico para su uso en las aulas, lo cual es importante, tal como se ve a continuación.

En segundo lugar, hay inquietud por el uso que los estudiantes le dan a la IA, pues la usan de forma instrumental, para hacer rápido una tarea, pero carecen de criterio ético y técnico. Es decir, hay una preocupación generalizada y profunda entre los docentes, porque la IA no se está usando como asistente, sino como un sustituto de procesos cognitivos, delegando en la máquina, la capacidad de raciocinio, redacción, análisis y pensamiento crítico. Además, la falta de esta mirada crítica pone en riesgo a los estudiantes, al creer en las *alucinaciones* de la IA, es decir, en la información que inventa cuando no puede responder solicitudes.

Esta tendencia comportamental de los estudiantes al utilizar la IA para evadir la fatiga mental de hacer tareas específicas (resúmenes, ensayos y lecturas), se percibe no solo como una amenaza directa al desarrollo de competencias lectoras y escriturales, sino también, como un reto en términos éticos, porque hay estudiantes que hacen pasar como propio un trabajo hecho con IA, sin alguna atribución intelectual y sin usar citas. En consecuencia, surgen afirmaciones como que los estudiantes: “[s]e han convertido en entes que, en la parte del raciocinio, de la crítica [...] ya no piensan. Se ha perdido esa capacidad de análisis porque simplemente le dan la instrucción a la IA y ella les arroja el resultado”.

A todo esto, se le suma la falta de regulación institucional y el rezago en la creación de normativas éticas para el uso de IA que genera incertidumbre acerca de qué se permite y qué no, en entornos pedagógicos. Aun así, hay recepción positiva de IA cuando evidencia utilidad práctica para docentes (ahorro de tiempo en labores repetitivas), y para estudiantes (apoyo a sus actividades), pero, se insiste, falta formación sistemática enfocada en lo pedagógico.

Por otra parte, al extender el análisis al territorio alejado de las grandes ciudades, existe un consenso absoluto de que hablar de Transformación Digital con IA en la ruralidad, es imposible sin resolver algunas brechas, entre ellas, la intermitencia en los servicios de electricidad y, en el limitado número de antenas repetidoras de la señal, lo mismo que la precariedad en dispositivos digitales. Sin estas condiciones, es imposible que haya conectividad en algunas zonas del país. Incluso, la presencia de actores armados también dificulta la conectividad en las zonas rurales. Todo lo mencionado supone una clara dificultad en la alfabetización digital que, más allá del uso de la IA, impide el desarrollo del conocimiento básico de herramientas tecnológicas. La IA es casi una abstracción lejana frente a la falta de condiciones dignas de las comunidades y, por esta razón, es importante lo que señala un entrevistado: “[h]ay que enfatizar en lo rural porque la brecha digital se agranda con cada nuevo desarrollo tecnológico. Y se llegará al punto en que lo urbano esté hiper conectado y lo rural desconectado”.

En síntesis, mientras se reconoce el potencial de la IA para optimizar procesos y apoyar la enseñanza, también existen resistencias, en especial, entre docentes que carecen de competencias digitales o se sienten en desventaja frente a los estudiantes. A esto se suma la preocupación por el uso instrumental y acrítico de los estudiantes, que delegan procesos cognitivos en la tecnología, incurriendo en riesgos éticos, pérdida de pensamiento crítico y dependencia de información errónea. Además, aunque existe una valoración positiva de la IA sobre su utilidad práctica, su uso requiere formación sistemática y condiciones estructurales adecuadas, especialmente en zonas rurales, donde las brechas de conectividad, infraestructura y seguridad hacen que la transformación digital con IA sea todavía una realidad lejana.

En cuanto a historias exitosas asociadas al uso de IA en educación, no aparecen como grandes transformaciones sistémicas, sino como experiencias puntuales y situadas que emergen cuando la tecnología logra responder a un problema concreto del aula o del estudiante, con lo cual se evidencia la pertinencia pedagógica y la capacidad de la tecnología para habilitar posibilidades antes inexistentes.

Un ejemplo de lo que se acaba de plantear, es la historia de un estudiante con dificultades de motricidad que, al realizar planos de forma manual, obtenía resultados deficientes. Pero, una vez que aprendió a usar herramientas digitales, pudo expresar sus ideas con precisión y calidad, y se situó al nivel de sus compañeros. En este caso, la tecnología no reemplazó el aprendizaje, sino que sirvió de herramienta para eliminar una barrera física. Otro caso exitoso es el de una maestra que inicialmente, veía la IA con miedo o desconfianza, pero que, tras procesos de acompañamiento formativo, la comenzó a utilizar como apoyo para crear materiales pedagógicos, videos explicativos y recursos visuales de mejor calidad.

Estos casos muestran que, el éxito del uso de IA y tecnologías avanzadas en educación no radica en la herramienta en sí, sino en la capacidad para responder un problema pedagógico concreto. Los factores que hacen posible estas historias versan sobre la pertinencia contextual y una visión pedagógica clara. Sin embargo, las dificultades a las cuales se enfrentaron los sujetos de estas historias de éxito fueron la falta de continuidad en los procesos de formación en IA, ausencia de marcos institucionales claros y problemas de infraestructura. Aun así, cuando se presentaron las condiciones mínimas, la tecnología logró convertirse en una herramienta poderosa para empoderar, incluir y transformar trayectorias educativas que, de otro modo, hubieran permanecido limitadas.

4.6 Adopción y uso de la IA en el sector público colombiano

Por último, la incorporación de la IA en el sector público colombiano representa una oportunidad estratégica para modernizar la gestión estatal, optimizar la provisión de servicios y fortalecer la transparencia y eficiencia en la administración. Al igual que en el ámbito empresarial, la IA se ha convertido en un componente central de los procesos de transformación digital, al permitir automatizar tareas rutinarias, analizar grandes volúmenes de datos y mejorar la toma de decisiones basada en evidencia. Sin embargo, su adopción en las entidades públicas enfrenta desafíos adicionales, relacionados con la capacidad institucional, la interoperabilidad de los sistemas de información, la formación del talento humano y las consideraciones éticas vinculadas con el uso de datos personales y algoritmos en la gestión gubernamental.

Dado lo anterior, en esta sección se examina el grado de utilización de la IA en las entidades públicas colombianas, identificando los principales sectores de aplicación y los avances institucionales más relevantes. Para esta caracterización, se utilizó la información del Formulario Único de Reporte de Avance a la Gestión (FURAG).

Desde el año 2022, en el FURAG se plantean tres preguntas relacionadas con la utilización de la IA, tal como se evidencia en la tabla 11. Las respuestas permiten medir, desde distintos ángulos, el nivel de uso e integración de la IA en la gestión de las entidades públicas.

La primera, GDI210C, indaga sobre el uso de la IA en el desarrollo de procesos de innovación pública digital. Esta pregunta se orienta a identificar el nivel de incorporación práctica de la IA en la gestión institucional, bien sea en la mejora de los servicios al ciudadano, la optimización de procesos administrativos o el apoyo a la toma de decisiones basada en datos. Por su parte, la variable GDI218D se centra en la existencia de una estrategia institucional de uso y apropiación de tecnologías emergentes. Su propósito es evaluar, si las entidades no solo implementan herramientas de IA de forma puntual, sino si, cuentan con una planificación estructurada para orientar su uso sostenible, ético y alineado con los objetivos de la transformación digital. Por último, la variable GDI262G introduce una dimensión normativa y de cumplimiento regulatorio, al indagar si, las entidades han incorporado el uso de tecnologías emergentes (entre ellas la IA) en sus proyectos de transformación digital, en concordancia con los lineamientos del Decreto 1263 de 2022.

En conjunto, tres variables capturan distintos niveles del avance institucional: el operativo que se refleja en el uso práctico de la IA (GDI210C); el estratégico, vinculado con la planificación y sostenibilidad de su adopción (GDI218D); y el normativo, asociado al cumplimiento de los marcos regulatorios que orientan su implementación (GDI262G).

Tabla 11. Preguntas relacionadas con la IA en el cuestionario del FURAG

<i>Variable</i>	<i>Pregunta</i>
<i>GDI210C</i>	¿Cuáles de las siguientes tecnologías emergentes de la cuarta revolución industrial utilizó la entidad para desarrollar procesos de innovación pública digital? Inteligencia Artificial (AI). Respuesta: (Sí/No)
<i>GDI218D</i>	Con respecto de la gestión y gobierno de TI durante la vigencia 2024, la entidad: Desarrolló e implementó una estrategia de uso y apropiación de tecnologías actuales y emergentes, por ejemplo: <i>blockchain</i> (cadena de bloques), inteligencia artificial, Internet de las cosas (IoT), automatización robótica de procesos. Respuesta: (Sí/No)
<i>GDI262G</i>	¿Cuáles de los siguientes lineamientos establecidos en el Decreto 1263 de 2022 se cumplieron en los proyectos de Transformación Digital formulados o ejecutados por la entidad durante 2024? Uso de tecnologías emergentes como IA, Internet de las cosas (IoT), big data o <i>blockchain</i> . Respuesta: (Sí/No)

Fuente: elaboración propia, 2025

A partir de esta información, se construyó un índice sintético de adopción de IA con el propósito de medir el grado de avance de las entidades públicas en los tres niveles descritos: el uso operativo de la IA (GDI210C), la planificación y gobernanza tecnológica (GDI218D) y el cumplimiento normativo en materia de transformación digital (GDI262G). Cada dimensión se consideró de igual importancia relativa dentro del índice y, por eso, se le asignó el mismo peso en el cálculo.

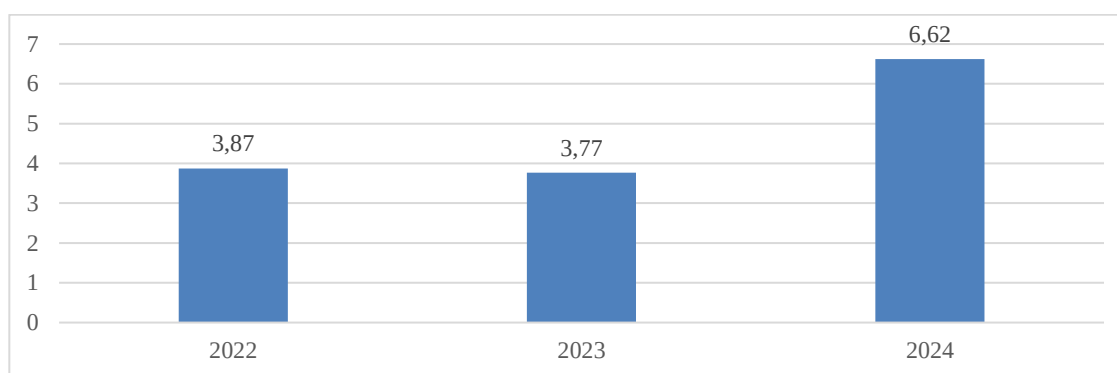
El valor final se obtuvo con la fórmula:

$$AdopciónIA_i = \left(\frac{GDI210C + GDI218D + GDI262G}{3} \right) * 100$$

Donde $AdopciónIA_i$ corresponde al valor del índice sintético de adopción de IA en la entidad pública i . De esta forma, el índice se expresa en una escala de 0 a 100, donde los valores cercanos a 0 representan un bajo nivel de adopción o apropiación de la IA, mientras que los valores próximos a 100 reflejan una integración institucional avanzada y un cumplimiento elevado de los lineamientos de transformación digital.

Los resultados del cálculo de este índice entre 2022 y 2024 se presentan en la figura 13. En términos generales, los resultados evidencian una tendencia de crecimiento moderado pero sostenido, reflejando un proceso de incorporación paulatina de IA en la gestión estatal. En 2022, el índice registró un valor promedio de 3,87 puntos, lo cual sugiere un nivel de adopción incipiente, asociado principalmente, a experiencias piloto y usos experimentales. Durante 2023, el valor se mantuvo prácticamente estable (3,77 puntos), indicando que no se presentaron avances significativos en la institucionalización de la IA durante ese periodo. Sin embargo, para 2024 se observa un aumento sustancial de 6,62 puntos que representa un crecimiento del 75 % respecto del año anterior.

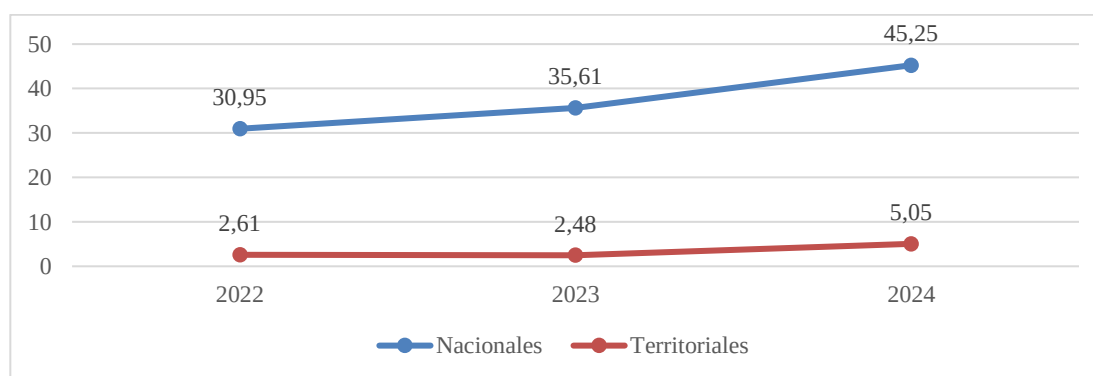
Gráfica 13. Evolución del Índice Sintético de Adopción de IA en entidades públicas



Fuente: elaboración propia del CNC a partir del FURAG, 2025

El proceso de adopción de la IA no ha sido homogéneo. De acuerdo con la gráfica 14, el proceso de incorporación se encuentra concentrado en las entidades del orden nacional. Las entidades nacionales presentan un avance sostenido, pasando de 30,95 puntos en 2022 a 45,25 en 2024, reflejando mayores capacidades técnicas y recursos para integrar la IA en sus procesos. En contraste, las entidades territoriales mantienen niveles bajos, de 2,48 a 5,05 puntos, aunque con una leve mejora reciente que sugiere un proceso incipiente de apropiación tecnológica. En conjunto, los resultados evidencian que, si bien, la adopción de la IA en el sector público avanza, la brecha territorial sigue siendo amplia, resaltando la necesidad de fortalecer la capacidad institucional y el apoyo técnico a los gobiernos locales.

Gráfica 14. Evolución del Índice Sintético de Adopción de IA por tipo de entidad

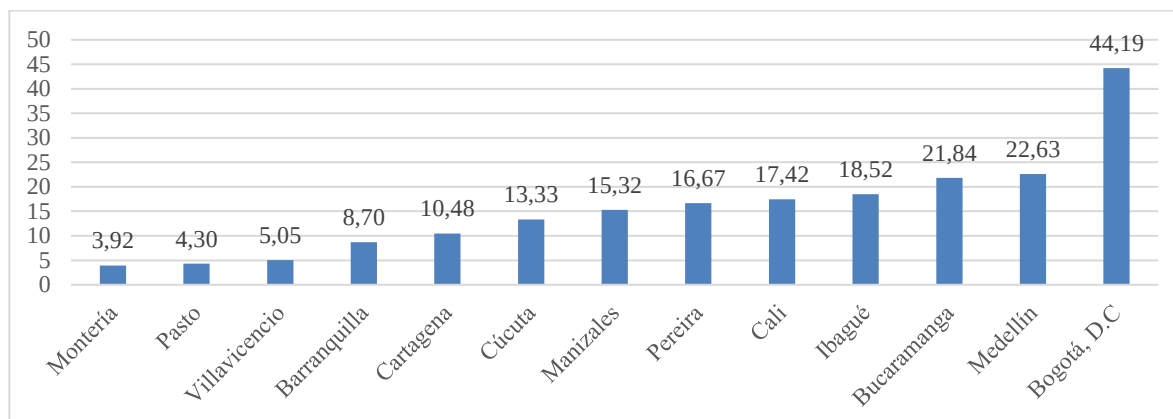


Fuente: elaboración propia del CNC a partir del FURAG, 2025

Al profundizar en el tema, la gráfica 15 presenta el valor actual del índice de adopción para las entidades públicas de las 13 principales ciudades de Colombia. De manera similar, la información de la gráfica evidencia grandes disparidades territoriales en el grado de incorporación de esta tecnología.

Por una parte, Bogotá se destaca ampliamente con un puntaje de 44,19, muy por encima del resto de las ciudades, reflejando su posición como principal centro institucional, tecnológico y administrativo del país. Este liderazgo puede atribuirse a la concentración de entidades nacionales, mayor disponibilidad de talento especializado y la existencia de políticas de innovación más consolidadas. Le siguen Medellín (22,63) y Bucaramanga (21,84) que muestran avances significativos, gracias a sus ecosistemas de innovación y programas locales de transformación digital. Asimismo, ciudades intermedias como Cali, Pereira e Ibagué registran niveles moderados, mientras que Montería, Pasto y Villavicencio presentan los valores más bajos (menos de 6 puntos), que sugiere una baja apropiación institucional de la IA y una dependencia mayor del apoyo nacional.

Gráfica 15. Índice Sintético de Adopción de IA en las entidades públicas territoriales de las 13 principales ciudades del país



Nota: el cálculo del índice de adopción de IA corresponde 2024

Fuente: elaboración propia del CNC a partir del FURAG, 2025

Por último, en la tabla 12 se presenta la evolución de la adopción de la IA, desagregada por niveles (operativo, estratégico y normativo) y tipo de entidad (nacional o territorial).

En el Panel A, correspondiente a las entidades del orden nacional, se observa un avance sostenido en los tres niveles de implementación. En 2022, cerca del 30 % de las entidades reportaban acciones en alguno de estos ámbitos, mientras que para 2024 las cifras superan el 44 % en todos los casos, lo cual refleja una transición desde la experimentación inicial hacia un uso más estructurado y planificado de la IA dentro del Estado. En particular, destaca el aumento en el componente estratégico (de 28,6% a 46,8%) que indica una creciente incorporación de la IA en los procesos de planeación, toma de decisiones y formulación de políticas públicas.

Por su parte, el Panel B muestra que las entidades territoriales mantienen niveles significativamente más bajos de adopción, aunque también, exhiben una tendencia ascendente. En 2022, menos del 4 % reportaba acciones en cualquiera de los tres niveles, mientras que en 2024 la proporción asciende a entre 4 y 6 %, con mayor avance en el nivel operativo, indicando que la mayoría de los esfuerzos locales se concentra en la ejecución de actividades puntuales (automatización de procesos o uso básico de datos), más que en la formulación de estrategias o el desarrollo de marcos normativos. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer la capacidad institucional, la asistencia técnica y la coordinación intergubernamental para cerrar la brecha entre niveles de gobierno y, consolidar una política pública de IA con alcance verdaderamente nacional.

Tabla 12. Proporción de entidades públicas que realizaron acciones de implementación de la IA por nivel y tipo de entidad

Panel A. Entidades del orden nacional			
	Operativo	Estratégico	Normativo
2022	30,36 %	28,57 %	33,93 %
2023	32,91 %	40,17 %	33,76 %
2024	44,26 %	46,81 %	44,68 %
Panel B. Entidades del orden territorial			
	Operativo	Estratégico	Normativo
2022	2,00 %	3,54 %	2,29 %
2023	2,30 %	2,89 %	2,26 %
2024	6,19 %	4,99 %	3,97 %

Fuente: elaboración propia del CNC a partir del FURAG, 2025

En este punto, es importante señalar que, una limitación central del índice antes calculado radica en que no evalúa la efectividad ni la calidad de las iniciativas implementadas, sino su presencia declarada en los reportes institucionales, lo cual implica que, un valor alto del índice puede reflejar la existencia de políticas, proyectos o estrategias que mencionan la IA, sin garantizar que estas se encuentren efectivamente operando, que generen valor público o que estén alineadas con buenas prácticas técnicas y éticas.

En términos metodológicos, el índice captura la adopción formal, es decir, la incorporación de la IA en documentos o planes institucionales, pero no necesariamente, la adopción sustantiva, entendida como la integración funcional y sostenible de la tecnología en los procesos misionales del Estado. Por ejemplo: una entidad podría reportar el uso de IA en fases exploratorias o de diagnóstico, sin haber alcanzado niveles significativos de automatización, análisis predictivo o toma de decisiones asistida por algoritmos. De igual forma, el instrumento no distingue entre implementaciones superficiales (chatbots o formularios inteligentes), y desarrollos avanzados (modelos de aprendizaje profundo aplicados a políticas públicas).

En consecuencia, el índice debe interpretarse como un indicador de aproximación al nivel de adopción institucional, útil para identificar tendencias generales, comparar grupos de entidades y monitorear avances en el tiempo, pero no, como una medida exhaustiva del impacto o la sofisticación tecnológica alcanzada por el sector público colombiano.

Conclusión. Los resultados muestran que, si bien, Colombia ha avanzado en la incorporación de la IA dentro del sector público, su adopción sigue siendo incipiente y desigual entre entidades. La mayoría de los usos identificados se concentran en etapas iniciales, como automatización de procesos, análisis de datos o atención ciudadana, con menor presencia de aplicaciones orientadas a la toma de decisiones estratégicas o al diseño de políticas públicas basadas en IA.

Esta situación refleja que la transformación digital del Estado colombiano todavía enfrenta limitaciones institucionales y de capacidades técnicas, derivadas de la escasa disponibilidad de talento especializado, la débil interoperabilidad entre entidades y las brechas de infraestructura tecnológica. No obstante, los avances observados en algunas instituciones evidencian un potencial significativo para mejorar la eficiencia y la transparencia administrativa, siempre que la IA sea incorporada bajo principios de ética, gobernanza de datos y generación de valor público.

En síntesis, la adopción de la IA en el sector público colombiano no solo constituye un reto tecnológico, sino un proceso de madurez institucional. Consolidar una administración pública inteligente requiere pasar de la experimentación a la integración estratégica, garantizando que la innovación tecnológica contribuya efectivamente con una gestión pública más eficiente, inclusiva y orientada al ciudadano.

Resultados de la indagación cualitativa. Por otra parte, el análisis cualitativo muestra que la discusión sobre el uso de la IA en el sector público está marcada por un tono crítico y escéptico. Existe una tensión, pues, mientras el discurso público impulsa la adopción acelerada de IA como símbolo de modernización estatal, la realidad técnica y operativa del gobierno revela que el país todavía no ha resuelto las condiciones mínimas para que esa tecnología funcione de manera efectiva. La idea se puede resumir así: el Estado quiere usar IA sin haber construido previamente un gobierno de datos sólido. Este punto de vista lo expresa uno de los entrevistados: “todo el mundo habla de IA, todo el mundo habla de Big Data. Pero si yo no tengo la casa ordenada, si yo no tengo mis datos estructurados, no puedo usar IA. Los datos que resulten serían inútiles”.

Desde esta perspectiva, la IA no se ve como una *solución mágica*, sino como una tecnología altamente dependiente de procesos previos que hoy están ausentes o fragmentados en el Estado colombiano. La interoperabilidad entre entidades sigue siendo débil, los datos están dispersos en depósitos institucionales y, existe un fuerte celo por la información, lo cual hace prácticamente imposible, entrenar modelos de IA transversales que apoyen la toma de decisiones públicas. La llamada *Carpeta Ciudadana*, concebida como la base para una interacción digital inteligente entre el Estado y la ciudadanía, se percibe

como un fracaso en términos de integración real de datos, reforzando la idea de que muchas iniciativas de IA en el sector público son cosméticas, en el mejor de los casos.

Como ya se mencionó, es clave tener en cuenta que la transformación digital y la IA no pueden anteceder al ordenamiento básico de los datos y de los procesos. Comprar software avanzado sin resolver la calidad de la información y sin rediseñar procedimientos, solo conduce a automatizar ineficiencias. Además, la falta de continuidad en las políticas públicas es un obstáculo crítico, porque cada gobierno reinicia agendas y proyectos, impidiendo que iniciativas complejas como la IA, que requieren años de maduración, lleguen a consolidarse.

A lo anterior se suma una brecha territorial profunda, a saber: la desconexión entre la política pública diseñada desde Bogotá y la realidad operativa de los territorios. La aspiración de aplicar IA, por ejemplo: agilizar procesos e información o automatizar tareas, contrasta con un escenario en donde muchas zonas no cuentan con señal mínima. En este contexto, cualquier uso de la IA que dependa de conectividad permanente resulta inviable, lo cual obliga a pensar en soluciones mucho más modestas, locales o incluso, *offline*, alejadas del imaginario tecnológico dominante.

En resumen, es importante medir el entusiasmo tecnológico, pues sin datos limpios, interoperabilidad, conectividad territorial y una comprensión clara de los límites institucionales y de seguridad, la IA corre el riesgo de convertirse en un discurso vacío. El desafío para el Estado no es adoptar IA con rapidez, sino construir las bases técnicas, organizacionales y territoriales que hagan posible una IA pública que sea útil, segura y pertinente para la realidad del país.

En cuanto a historias exitosas asociadas al sector público, estas no están marcadas por avances disruptivos de IA, sino por un enfoque más pragmático y realista, adaptado a necesidades. Por ejemplo: una de las principales historias de éxito se basa en la resiliencia del sector Defensa frente a ciber amenazas. A diferencia de los sectores comerciales, su enfoque no está en una aplicación espectacular de IA, sino en mantener la seguridad operativa y la integridad de la información en un entorno donde las ciber amenazas son constantes. Este éxito radica en poder preservar la operatividad, a pesar de los ataques y vulnerabilidades que enfrentan los sistemas de información del gobierno, un entorno marcado por la soberanía de los datos.

Una de las lecciones clave que surge de estas historias de éxito es que, antes de invertir en IA, el sector público debe asegurarse de tener un gobierno de datos sólido. Como ya se ha mencionado, la limpieza de bases de datos y la interoperabilidad entre diferentes agencias del Estado son elementos cruciales antes de implementar cualquier solución de IA. Comprar software de IA sin tener bases de datos estructuradas es ineficaz y, constituye una mala inversión de recursos públicos.

5. Conclusiones

La IA se ha consolidado como una herramienta de transformación crucial en diversas áreas de la sociedad y, su adopción en Colombia ha ido en aumento, en especial en los ámbitos educativo, empresarial y público. Sin embargo, los avances no han sido homogéneos, presentándose brechas importantes en cuanto a acceso, conocimiento y habilidades digitales entre diferentes grupos sociodemográficos y territoriales. La evidencia sugiere que, mientras algunos sectores como los servicios y la educación están adoptando la IA de manera más amplia, otros, en particular en áreas rurales, enfrentan limitaciones significativas en infraestructura y capacitación.

En el ámbito de las personas, la IA se utiliza con mayor frecuencia en tareas cognitivas como redacción, búsqueda de información y creación de contenidos. Su uso está vinculado al desarrollo de habilidades digitales y, aunque se reconoce su potencial para aumentar la productividad, también existen preocupaciones sobre su confiabilidad y sesgos. La población joven ha incorporado estas herramientas como parte de su vida cotidiana y académica, mientras que los adultos mayores y quienes presentan menores niveles de apropiación digital enfrentan más barreras para su uso efectivo.

En el sector empresarial, la adopción de IA ha experimentado un notable crecimiento, aunque sigue siendo incipiente en comparación con economías más desarrolladas. Las empresas colombianas la utilizan principalmente, para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y mantenerse competitivas en un entorno de rápida transformación digital. No obstante, se identifican barreras como la falta de personal calificado, limitaciones presupuestales y una baja comprensión de las oportunidades estratégicas que ofrece la IA.

En el ámbito educativo, los docentes han comenzado a integrar la IA en sus prácticas pedagógicas, aunque la apropiación varía según el grado educativo, la infraestructura institucional y la formación docente. La mayoría identifica oportunidades para personalizar el aprendizaje, innovar en sus clases y desarrollar competencias digitales en estudiantes. Sin embargo, persisten preocupaciones éticas sobre el uso de la IA en el aula, así como sobre los riesgos asociados a su implementación sin criterios claros de calidad, transparencia y propósito educativo.

En el sector público, el uso de IA todavía es incipiente, pero existen iniciativas prometedoras en automatización de trámites, analítica de datos y gestión documental. A pesar de ello, la institucionalidad para el gobierno de la IA es todavía débil y fragmentada. No se cuenta con un marco regulatorio integral, y las capacidades técnicas dentro del Estado son desiguales entre entidades y niveles de gobierno.

En general, la IA tiene el potencial de ser un motor de cambio positivo para Colombia, siempre que su desarrollo se guíe por principios de equidad y sostenibilidad. Para lograrlo, es necesario que las políticas públicas enfoquen esfuerzos en democratizar el acceso a estas tecnologías, garantizar su uso ético y transparente, así como promover una educación inclusiva que prepare la población para los desafíos y oportunidades de la economía digital.

6. Recomendaciones

A partir de los hallazgos de la investigación, las recomendaciones hacia 2030 deben orientarse a que la IA evolucione en Colombia, desde una adopción incipiente y desigual hacia un uso estratégico, inclusivo y socialmente productivo. El énfasis no debe estar solo en acelerar la difusión de la tecnología, sino en guiar en forma deliberada su trayectoria, para maximizar sus beneficios económicos y sociales, al tiempo que se mitiguen los riesgos identificados. A continuación, las siguientes sugerencias para ampliar la cobertura y la práctica de la IA en Colombia.

Fortalecer la alfabetización y las habilidades en IA como una prioridad hacia 2030, debe ser el desarrollo sistemático de capacidades en IA en la población. La evidencia muestra que, aunque el uso de IA ha crecido con rapidez, la mayoría de las personas se ubica en niveles de experticia básicos o intermedios. Se recomienda entonces, avanzar desde una alfabetización digital general hacia programas específicos de alfabetización en IA, que incluyan comprensión de su funcionamiento, limitaciones, sesgos y usos responsables, en especial, entre los grupos

Impulsar la formación docente y la infraestructura educativa. En el sector educativo, la adopción de la IA por parte de los docentes es relativamente alta, pero enfrenta restricciones estructurales. De cara a 2030, es fundamental invertir de manera sostenida en infraestructura tecnológica en las instituciones educativas, en especial, en aquellas con mayor rezago. Al mismo tiempo, recomienda fortalecer la formación docente en IA con un enfoque pedagógico, no solo instrumental, que permita integrar estas herramientas de forma crítica, ética y alineada con los objetivos de aprendizaje. La IA debe consolidarse como un apoyo al proceso educativo y no como un sustituto del criterio pedagógico del docente.

Democratizar la adopción de la IA en el sector empresarial. La adopción de la IA se concentra en empresas medianas y grandes, así como en sectores intensivos en información. Para 2030, se recomienda diseñar instrumentos de política pública que faciliten la adopción de la IA en pequeñas y microempresas, tales como esquemas de asistencia técnica, acceso a soluciones compartidas, incentivos a la innovación y

fortalecimiento de capacidades internas, todo lo cual permitiría que la IA contribuya con una transformación productiva más amplia y evite profundizar las brechas entre firmas según tamaño o sector.

Orientar la IA hacia la complementariedad con el trabajo humano. Dado el nivel de exposición del mercado laboral colombiano a la IA y su asociación con mayores ingresos, resulta clave que las políticas hacia 2030 promuevan usos de la IA que complementen y, no sustituyan, el trabajo humano. Esto implica fomentar aplicaciones que aumenten la productividad individual, reduzcan las brechas de desempeño y faciliten la adquisición de nuevas habilidades. Asimismo, se recomienda articular políticas de formación laboral y reconversión ocupacional, para que los trabajadores puedan adaptarse a los cambios en la demanda de habilidades derivadas de la expansión de la IA.

Reducir las brechas territoriales y sociales en el acceso a la IA. Los resultados evidencian que la adopción y la exposición a la IA están marcadas por fuertes diferencias territoriales, étnicas y socioeconómicas. Hacia 2030, se recomienda consolidar una estrategia de inclusión tecnológica que combine mejoras en conectividad, acceso a dispositivos y programas de capacitación focalizados en territorios rezagados. La IA debe ser concebida como una herramienta para reducir desigualdades estructurales y no como un factor que las amplifique.

Fortalecer la gobernanza ética y la confianza en la inteligencia artificial. La baja confianza de las personas en la IA y las preocupaciones de los docentes sobre riesgos éticos, sesgos y privacidad subrayan la necesidad de avanzar en un marco de gobernanza robusto. De cara a 2030, se recomienda consolidar lineamientos claros sobre uso ético, transparencia, protección de datos y rendición de cuentas en sistemas de IA, en el sector público y en el privado. Fortalecer la confianza social en la IA es una condición necesaria para su adopción sostenida y responsable.

Política de Datos primero. Antes de financiar soluciones de IA, el Estado debe resolver los problemas estructurales de calidad y gobernanza de los datos. Se recomienda que el Min TIC y el DNP condicionen las inversiones en IA a la existencia de estrategias institucionales de limpieza, estructuración y trazabilidad de datos. Ninguna entidad pública debería adquirir software de IA sin demostrar un nivel básico de madurez de datos y sin una arquitectura de interoperabilidad activa.

Fortalecer la gobernanza de datos abiertos e interoperables. Para maximizar el valor público de la IA, es indispensable que las entidades públicas compartan datos de forma segura, estandarizada y reutilizable. Se recomienda establecer un marco obligatorio de apertura e interoperabilidad de datos para todas las entidades del Estado, priorizando aquellas con alto potencial para entrenamiento de modelos nacionales (educación, salud, movilidad y justicia).

Crear incentivos a la infraestructura estratégica para IA. El desarrollo de una IA nacional robusta requiere capacidades computacionales adecuadas. Se recomienda crear incentivos fiscales que reduzcan los aranceles a la importación de GPUs, servidores de alto rendimiento y equipamiento especializado. Asimismo, debe priorizarse el despliegue de redes 5G como infraestructura habilitante, en especial, en corredores logísticos y zonas francas.

Promover el uso ético y regulado de la IA mediante sandboxes regulatorios. El Estado debe aprender a regular sin bloquear la innovación. Para tal fin, se propone crear *sandboxes* regulatorios donde universidades, startups y entidades públicas puedan experimentar con soluciones de IA bajo supervisión flexible y temporal, lo cual permitirá al regulador, observar usos reales y ajustar normas con mayor conocimiento de causa.

Reforzar el rol del Estado como usuario estratégico de IA. Además de regular, el Estado debe ser un adoptante activo de IA para mejorar sus capacidades analíticas, de supervisión y atención ciudadana. Se recomienda iniciar pilotos de alto impacto en servicios como subsidios, justicia y educación, y consolidar capacidades internas mediante equipos técnicos especializados y ecosistemas colaborativos con la academia y el sector privado.

En conjunto, estas recomendaciones generales buscan que la IA se consolide en Colombia hacia 2030, como un instrumento de desarrollo inclusivo, capaz de incrementar la productividad, fortalecer el capital humano y mejorar el bienestar colectivo, evitando que su expansión reproduzca o profundice las brechas sociales y económicas existentes.

Referencias bibliográficas

- Acemoglu, D., y Restrepo, P. (2019). *Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor*. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3–30.
- Acemoglu, D., y Restrepo, P. (2020). *Robots and jobs: Evidence from US labor markets*. *Journal of Political Economy*, 128(6), 2188–2244.
- Acemoglu, D., y Johnson, S. (2023). *Power and progress: Our thousand-year struggle over technology and prosperity*. PublicAffairs.
- Acemoglu, D. (2024). *The Simple Macroeconomics of AI*. NBER Working Paper 32487.
- Autor, D. H., Levy, F., y Murnane, R. J. (2003). *The skill content of recent technological change: An empirical exploration*. *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279–1333.
- Brynjolfsson, E., Li, D., y Raymond, L. (2023). *Generative AI at work*. *National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 31161*.
- Brynjolfsson, E., y Li, D. (2024). *The economics of AI: Productivity, inequality, and growth*. Stanford Digital Economy Lab.
- Brynjolfsson, E., y Unger, E. (2023). *Macroeconomics of artificial intelligence*. *Finance y Development*, 60(4). International Monetary Fund.
- Dell'Acqua, Fabrizio, Edward McFowland III, Ethan Mollick, Hila Lifshitz-Assaf, Katherine C. Kellogg, Saran Rajendran, Lisa Kraye, François Candelon, and Karim R. Lakhani. (2023). *Navigating the jagged technological frontier: Field experiments with AI and knowledge work*. Harvard Business School Working Paper, No. 24-013.
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., y Rock, D. (2023). *GPTs are GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models*. arXiv:2303.10130.
- Felten, E. W., Raj, M., y Seamans, R. (2021). *Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: A novel dataset and its potential uses*. *Strategic Management Journal*, 42(12), 2339–2364.
- Noy, S., y Zhang, W. (2023). *Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence*. *Science*, 381(6654), 851–857.
- OCDE (2023). *Artificial Intelligence in Science: Challenges, opportunities and the future of research*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/17aece2-en>
- Peng, Y., Kalliamvakou, E., Cihon, P., y Demirel, M. (2023). *The impact of AI-assisted coding on developer productivity: Evidence from GitHub Copilot*. arXiv preprint arXiv:2302.06590.
- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Routledge y Kegan Paul.
- Zolas, N., et al. (2020). *Advanced Technologies Adoption and Use by U.S. Firms: Evidence from the Annual Business Survey*. NBER Working Paper 28290.