



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**PROGRAMA TODOS A APRENDER: ESTADO
DEL ARTE EN UN PRESENTE ALGORÍTMICO,
IA. 2012-2024**

**EVERYONE LEARNS PROGRAM: STATE OF THE ART IN
AN ALGORITHMIC PRESENT, AI. 2012-2024**

Nubia Marina Bedoya Polo

Universidad de las Américas y el Caribe, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18345

Programa Todos a Aprender: Estado del Arte en un Presente Algorítmico, IA. 2012-2024

Nubia Marina Bedoya Polo¹Nubia.bedoya@laboure.edu.co<https://orcid.org/0009-0004-7486-6509>Universidad de las Américas y el Caribe
Colima, México

RESUMEN

La literatura científica consultada y el rastreo realizado con Inteligencia Artificial, sobre la Evaluación del Impacto del Programa Todos a Aprender, aporta una gran oportunidad para pensar y repensar la importancia del PTA y sus aportes al mejoramiento de la calidad de la educación en Colombia. La revisión bibliográfica se realizó con el objetivo de comprender las limitaciones y alcances del Programa implementado inicialmente en zonas rurales con el objetivo de mejorar los aprendizajes y las competencias básicas de los estudiantes en las áreas de Lenguaje y Matemáticas de los grados tercero y quinto. Se identificaron evaluaciones de los componentes Pedagógico, de formación situada, gestión educativa y condiciones básicas, los cuales han variado en 12 años de su implementación, aunque no sustancialmente ya que actualmente se encuentra en ejecución con otro nombre (CRESE) y con más componentes, pero los mismos actores, desde la comunidad educativa hasta la familia. También se visualizó que las conductas de los actores han cambiado en cada período de ejecución, de tal forma que han sustentado cambios al interior del PTA, con el fin de lograr su propósito de transformar la calidad educativa en Colombia.

Palabras Clave: PTA, evaluación, calidad, estado del arte

¹ Autor principal

Correspondencia: Nubia.bedoya@laboure.edu.co

Everyone Learns Program: State of the Art in an Algorithmic Present, AI. 2012-2024

ABSTRACT

The scientific literature reviewed and the tracking performed using Artificial Intelligence on the Impact Evaluation of the Todos a Aprender Program provide a great opportunity to reflect and rethink the importance of the PTA and its contributions to improving the quality of education in Colombia. The bibliographic review was conducted to understand the limitations and scope of the program, initially implemented in rural areas with the goal of improving student learning and basic skills in the areas of language and mathematics in third and fifth grades. Evaluations of the pedagogical, situated training, educational management, and basic conditions components were identified. These have changed over the 12 years of its implementation, although not substantially, as it is currently being implemented under a different name (CRESE) and with more components, but the same actors, from the educational community to the family. It was also observed that the behaviors of these actors have changed in each implementation period, thereby supporting changes within the PTA, aimed at achieving its purpose of transforming the quality of education in Colombia.

Keywords: PTA, evaluation, quality, state of the art

Artículo recibido 22 abril 2025

Aceptado para publicación: 26 mayo 2025



INTRODUCCIÓN

¿Cómo se definirá, medirá y garantizará la calidad educativa en un contexto donde la Inteligencia Artificial Generativa juega un papel cada vez más dominante?. En esta línea de desarrollo tecnológico la acepción "algorítmico" evoca la naturaleza de la IA y su impacto específico en el quizá “temible” modelo de evaluación de los procesos educativos teniendo como horizonte el programa educativo estatal “Todos a Aprender” (PTA) dentro del contexto ultra eficiente de la IA Educativa, así como en un casi invencible e insuperable desarrollo de capacidades del aprendizaje automático (*the learning machine*).

Con el presente ejercicio se pretende establecer un puente entre una iniciativa educativa concreta y actual en Colombia como lo es el “PTA” y el futuro transformador de la inteligencia artificial sobre la educación específicamente en sus modos de evaluar los métodos de enseñanza así como la medición de resultados del potencial transformador de vidas del maestro dedicado a la difícil labor de acompañar con enseñanza en los fundamentales años de escolaridad.

En profundidad se reconoce el (PTA) como un punto de partida que contrasta el panorama emergente de las tecnologías de frontera en su veloz carrera por “copar” espacios de aprendizaje que en el papel podrían mejorar el sistema educativo global y, la evaluación del quehacer educativo con la participación directa de humanos formados en ciencias de la educación para la oferta tradicional del conocimiento, en este caso con influencia directa sobre la niñez.

De otro lado, se debe entender que evaluar es una herramienta que siempre es utilizada bajo el principio de mejoramiento sobre lo construido, analizar un estado actual de las cosas y emprender mejoras es un paso hacia la optimización (esto aplica en todas las áreas del conocimiento, así como en gran parte de las actividades humanas bien sea comerciales, económicas, competitivas, en campos como las ingenierías, la medicina, y la muy necesaria educación entre cientos de ciencias aplicadas a la evolución humana); evaluar es entender que parte del caos es el inicio del cambio y la transformación hacia algo mejor. Así que, por qué no evaluar la educación nuestra siendo en sí misma el máximo logro como patrimonio de la arquitectura del conocimiento humano; ¿por qué no *aliarse de herramientas máquina de la IA generativa*, para que en conjunto con las métricas obtenidas de la evaluación educativa la historia fuese cambiada y así optimizar los dos espectros más detonantes del fenómeno del aprendizaje:



calidad e inclusión que en el papel conducirían al cierre de brechas entre los que tienen mucho y los que no tienen nada?.

METODOLOGÍA

Se han seleccionado tesis, investigaciones y artículos relevantes sobre la Evaluación del Programa "Todos a Aprender".

Para el logro de este acercamiento se han utilizado consultas utilizando dos modelos de investigación con el objetivo de recabar la información necesaria y construir así el presente ejercicio. Una de ellas es la investigación tradicional IT (consulta directa en estudios, teorías, autores, tesis de grado y toda fuente que conecta con el tema por investigar para luego parafrasear, citar y ampliar la discusión); y así mismo, el modelo de

investigación apoyado con herramientas fundadas en la *Inteligencia Artificial para la investigación científica*, IAI.

Esta metodología tuvo como objetivo guiar la selección sistemática y rigurosa de fuentes académicas (tesis, investigaciones y artículos) relevantes para comprender la evaluación del programa "Todos a Aprender" (PTA) del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. La metodología se dividió en las siguientes fases:

Fase 1: Definición de Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de Inclusión

- **Foco Temático:** Las fuentes abordan directa o indirectamente la evaluación del programa "Todos a Aprender". Esto incluye estudios sobre su diseño, implementación, impacto, procesos, actores involucrados, desafíos, logros y recomendaciones.
- **Tipo de Publicación:** Se incluyeron tesis de pregrado y posgrado, artículos de revistas científicas indexadas (nacionales e internacionales), informes de investigación publicados por instituciones académicas, gubernamentales o no gubernamentales.
- **Periodo de Publicación:** Se definió un rango de años relevante para la investigación, considerando el inicio del programa y el periodo de interés del ensayo (2010 hasta la fecha actual). Este rango se ajustó según la disponibilidad y pertinencia de las fuentes encontradas. Así como teorías relacionadas con la IA y la evaluación educativa por autores clásicos de la educación.



- Idioma: Principalmente en español, pero se consideraron fuentes relevantes en otros idiomas (inglés, principalmente) si aportaban perspectivas significativas y no duplicadas en español.
- Accesibilidad: Se priorizaron fuentes de acceso abierto o aquellas a las que se tenga acceso a través de bibliotecas académicas o recursos institucionales.
- Relevancia Metodológica: Se valoraron investigaciones con metodologías claras y rigurosas, tanto cuantitativas como cualitativas, que permitieron obtener hallazgos confiables y válidos sobre la evaluación del PTA.

Fase 2: Estrategia de Búsqueda de Información

Identificación de Palabras Clave y Descriptores:

- Programa Todos a Aprender
- PTA (acrónimo)
- Evaluación Programa Todos a Aprender
- Impacto Programa Todos a Aprender
- Resultados Programa Todos a Aprender
- Efectividad Programa Todos a Aprender
- Implementación Programa Todos a Aprender
- Desafíos Programa Todos a Aprender
- Logros Programa Todos a Aprender
- Ministerio de Educación Nacional (MEN)
- Calidad educativa Colombia
- Política educativa Colombia (relacionada con PTA)
- *(Combinar estas palabras clave con términos como "investigación", "estudio", "análisis", "tesis", "artículo", "revisión")*

Selección de Fuentes de Información

- Bases de Datos Académicas
- Google Scholar (<https://scholar.google.com/>)
- Scielo (<https://scielo.org/es/>)
- Redalyc (<https://www.redalyc.org/>)



- Dialnet (<https://dialnet.unirioja.es/>)
- ERIC (Education Resources Information Center) (<https://eric.ed.gov/>)
- Otras bases de datos relevantes para ciencias sociales y de la educación a las que se tenga acceso.
- Repositorios Institucionales de Universidades Colombianas.
- Sitio Web del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN).
- Sitios Web de Centros de Investigación Educativa y Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) con foco en educación en Colombia.

Proceso de Búsqueda

- Realizar búsquedas sistemáticas en las fuentes de información seleccionadas utilizando las palabras clave y descriptores definidos.
- Utilizar operadores booleanos (AND, OR, NOT) para refinar las búsquedas y optimizar los resultados.
- Explorar las listas de referencias de los artículos y tesis relevantes para identificar fuentes adicionales ("búsqueda de bola de nieve").

Fase 3: Proceso de Selección y Evaluación de las Fuentes

Tamizaje Inicial

- Revisión de títulos y resúmenes de las fuentes identificadas para determinar su potencial relevancia según los criterios de inclusión y exclusión.
- Descarte de las fuentes que claramente no cumplan con los criterios.

Evaluación Detallada

- Lectura del texto completo de las fuentes que pasaron el tamizaje inicial.
- Aplicación de los criterios de inclusión y exclusión de manera más exhaustiva.
- Evaluación de la calidad metodológica de las investigaciones (diseño, muestra, instrumentos, análisis de datos, validez y confiabilidad).
- Aplicación del criterio de relevancia y profundidad del análisis sobre la evaluación del PTA.
- Apuntes y registros de la información clave de cada fuente seleccionada (autor, año, título, tipo de publicación, objetivos, metodología, principales hallazgos, conclusiones).



Estado del Arte de la investigación sobre influencias y tendencias de la I.A en el campo de la evaluación educativa con enfoque en el programa Todos a Aprender [PTA]. (MEN, Colombia. 2012).

La inteligencia artificial (IA) ha sido objeto de investigación extensa y multifactorial en el campo de la evaluación educativa, para conocer de manera más aproximada el *estado de la cuestión* evaluativa del sector educativo escolar bajo la influencia de las tecnologías basadas en la IA, se investigó con base en diversos estudios que exploran su potencial como fuente de análisis que conducen a optimizar este proceso tan importante no si antes explorar condiciones éticas que podrían afectar todo el ecosistema educativo en particular la evaluación y alcances logrados por los programas educativos ofertados por el Estado; ya que como se afirma por parte de la Secretaría de Educación de Boyacá (2024) con relación al PTA, los resultados que valoran y califican tanto el desempeño escolar como las prácticas docentes son fundamentales en los primeros años de formación puesto que develan las realidades del contexto educativo propio de las comunidades: “...cuando se evalúa a los niños, todas las inequidades que sufren se hacen visibles”. (SEB, 2024; Párrafo 2).

De acuerdo con lo anterior, en parte el problema del bajo nivel en los aprendizajes escolares referenciado en el artículo de la Secretaría de Educación, ofrece una lectura simplista y potencialmente dañina de los resultados de las Pruebas Saber, que miden la calidad educativa escolar atribuyendo el "desempeño bajo o insuficiente" a una "gran parte" de los estudiantes colombianos, y a una serie de factores causales directos y aislados, como "docentes mal preparados", "metodologías impertinentes", "infraestructuras deficientes" y "falta de material educativo", alertando sobre varios puntos críticos como el rendimiento educativo que es un fenómeno multifactorial intrincadamente ligado a aspectos socioeconómicos, culturales, familiares, individuales y sistémicos. Sin embargo, se observa que reducir la causa a una lista de elementos concretos ignora la complejidad de las interacciones entre estos factores y la profundidad de los desafíos educativos. Creando una potencial estigmatización y culpabilización al señalar directamente a los "docentes mal preparados" como una causa principal, corriéndose el riesgo de estigmatizar a los educadores y de no reconocer las complejas condiciones en las que muchos trabajan, incluyendo la falta de recursos y apoyo adecuado.



Si bien los factores mencionados en el texto (formación docente, metodologías, infraestructura, materiales) son, sin duda, elementos importantes que influyen en la calidad educativa, presentarlos como las causas directas del bajo desempeño en las *Pruebas Saber* ofrece una visión incompleta y potencialmente sesgada de un problema mucho más complejo.

En consecuencia del anterior análisis se hace importante profundizar y contextualizar el estado del arte para comprender las verdaderas raíces de los desafíos educativos en Colombia y a nivel global para diseñar o recomendar estrategias de mejora efectivas y equitativas.

Una revisión sistemática de la literatura concerniente al avance de las líneas de investigación en este campo ha identificado varios estudios originales publicados que cumplen con los criterios de inclusión e integralidad tomados en cuenta para esta revisión bibliográfica del Estado del arte.

Estos estudios destacan las principales aportaciones de la IA en la evaluación del rendimiento de estudiantes de primaria y secundaria, como la predicción de su rendimiento, la automatización y objetivación de las evaluaciones mediante redes neuronales o procesamiento del lenguaje natural, el uso de robots educativos para analizar su proceso de aprendizaje y la detección de factores específicos que hacen más atractivas las clases.

En una primera aproximación para comprender la interacción entre humanos y máquinas de aprendizaje, B. Bonam, et al, (2020) plantean una observación perspicaz y necesaria sobre la calidad educativa; al señalar que no basta con centrarse únicamente en la dicotomía maestro-alumno; siendo esta línea de investigación explorada por este ensayo que introduce una perspectiva sistémica y compleja de la educación; destacando a su vez la importancia de desentrañar los significados implícitos en los términos que utilizamos para describir el proceso educativo, sugiriendo que estos pueden ocultar dimensiones cruciales como la influencia de la tecnología y la naturaleza colectiva de la construcción del conocimiento. En igual sentido, estos autores reflexionan sobre las características de una educación eficiente que no solo implica considerar la interfaz entre el maestro y el alumno, sino que implica comprender que los términos asignados a este proceso tienen significados que pueden enmascarar la tecnología y la construcción colectiva del conocimiento.

En este sentido, la tecnología se asocia frecuentemente con la resolución y creación de problemas dentro de la educación, por lo cual Mick y Fournier (1998) describen este fenómeno como la «paradoja de la



tecnología», que puede ser a la vez emancipadora y esclavizadora. Llamando así su doble naturaleza: por un lado, la tecnología es emancipadora, ya que facilita la vida cotidiana, mejora la eficiencia y amplía las capacidades humanas. Sin embargo, al mismo tiempo, puede ser esclavizadora, pues genera dependencia, ansiedad y pérdida de control sobre ciertos aspectos de la vida.

En esta misma línea los autores identifican varias paradojas clave, como:

- **Facilitación vs. Dependencia:** La tecnología simplifica tareas, pero también puede generar una dependencia excesiva.
- **Eficiencia vs. Invasión:** Aumenta la productividad, pero puede invadir espacios personales y generar sobrecarga de información.
- **Control vs. Vulnerabilidad:** Otorga poder a los usuarios, pero también los expone a riesgos y pérdida de privacidad.

Este marco conceptual ayuda a comprender cómo los consumidores navegan estas tensiones emocionales y desarrollan estrategias para lidiar con los efectos contradictorios de la tecnología en sus vidas.

Desde la perspectiva de la paradoja de la tecnología, *Todos a Aprender* puede ser visto como un mecanismo emancipador, ya que facilita el acceso a herramientas pedagógicas avanzadas, mejora la enseñanza y fortalece la educación en comunidades rurales y vulnerables. Sin embargo, también puede generar una dimensión esclavizadora, en la medida en que los docentes y estudiantes pueden volverse dependientes de ciertas metodologías o tecnologías sin desarrollar autonomía crítica en su uso.

Al evaluar el impacto del programa, es fundamental analizar cómo los docentes y estudiantes afrontan esta dualidad. ¿Las estrategias implementadas realmente empoderan a los educadores y alumnos, o generan una dependencia estructural de ciertos enfoques tecnológicos? ¿Cómo influyen las emociones y percepciones de los participantes en la adopción de estas herramientas?

Este análisis permite comprender mejor cómo la tecnología educativa puede ser tanto una solución como un desafío dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Continuando la interpretación de estudios pertinentes a los procesos de evaluación educativa, la línea de investigación sobre el uso de la inteligencia artificial en la evaluación educativa y sus desafíos es la



principal preocupación de Fürchgott (2024) quien define la integración de la IA en la evaluación educativa, poniendo foco en sus ventajas, desafíos y consideraciones éticas.

La autora plantea que dicha *incorporación* de la IA en la evaluación educativa está transformando los métodos tradicionales de medición del aprendizaje puesto que esta tecnología ofrece herramientas avanzadas para analizar el desempeño de los estudiantes, personalizar la enseñanza y generar retroalimentación individualizada. Sin embargo, de acuerdo con la investigación, implementar las tecnologías IA también plantea retos significativos relacionados con la equidad, la ética y la pérdida de la dimensión humana en el proceso educativo.

En su investigación aduce las ventajas que aportan múltiples beneficios de la IA en la evaluación educativa como: mayor precisión y eficiencia en razón a que automatiza procesos de análisis, reduciendo el margen de error en la evaluación de estudiantes. Igualmente, personaliza el aprendizaje adaptando contenidos y estrategias pedagógicas según las necesidades individuales de los alumnos. Así mismo retroalimenta continuamente generando recomendaciones basadas en patrones de aprendizaje y facilitando el desarrollo de competencias específicas. Por otro lado desarrolla con eficacia el análisis de grandes volúmenes de datos facilitando la interpretación de tendencias educativas, mejoramiento de currículos y diseño de políticas de enseñanza fundamentadas.

Sin embargo, este estudio genera alertas a los desafíos en la Implementación de la IA, entre ellos: pérdida de la dimensión humana debido a que la automatización puede reducir la interacción directa entre docentes y estudiantes, afectando la calidad del aprendizaje.

También se presentan sesgos algorítmicos que pueden reflejar desigualdades existentes en los datos de entrenamiento, comprometiendo la equidad en la evaluación.

Dependencia tecnológica debido a la excesiva confianza en algoritmos lo cual podría limitar la capacidad crítica de docentes y alumnos, afectando la autonomía educativa.

Así mismo se torna compleja la protección de datos y privacidad puesto que la recopilación y procesamiento de información académica requiere mecanismos de seguridad sólidos para evitar vulneraciones. Por último reflexiona sobre consideraciones Éticas y Propuestas de Solución para garantizar una implementación justa y equitativa de la IA en la evaluación educativa, siendo fundamental adoptar estrategias éticas como: desarrollo de marcos normativos y regulaciones claras



que guíen el uso de IA en entornos educativos; transparencia y explicabilidad puesto que los modelos de IA deben ser comprensibles para docentes y estudiantes, evitando decisiones opacas.

Al tenor de los anteriores desafíos relatados, Unesco (2021) elaboró la primera norma mundial sobre ética de la IA. Esta norma es aplicable a los 194 Estados miembros de la organización mundial. Dentro del paquete de recomendaciones hechas por este organismo se destaca el énfasis sobre la salvaguarda de los derechos humanos y la preservación de la dignidad humana constituyéndose en el eje central de la Recomendación, cimentada en la promoción de principios esenciales como la transparencia, la equidad y la justicia.

En este marco, se enfatiza la necesidad de garantizar una supervisión humana constante sobre los sistemas de inteligencia artificial, asegurando que su desarrollo y aplicación no comprometan la autonomía ni la seguridad de las personas.

Más allá de su dimensión conceptual, lo que distingue a la Recomendación como un instrumento de gran aplicabilidad es la amplitud de sus *Áreas de Acción Política*, que proporcionan un enfoque estructurado para convertir los valores fundamentales en medidas tangibles. Estas áreas de acción no solo orientan el diseño de políticas en gobernanza de datos, sino que también abordan desafíos clave en sostenibilidad ambiental, preservación de los ecosistemas, equidad de género, *fortalecimiento de la educación e investigación*, y promoción de la salud y el bienestar social, entre muchas otras dimensiones de impacto.

Este enfoque integral permite que los responsables políticos y las entidades reguladoras incorporen la Recomendación en sus agendas de desarrollo, asegurando que el avance tecnológico se realice de manera ética y con un profundo compromiso con el bienestar de la sociedad. De esta forma, la Recomendación no solo sirve como una guía conceptual, sino como un marco dinámico que posibilita la implementación de estrategias concretas para un futuro más equitativo y sostenible.

Continuando con el *Estado de la Cuestión* desde una visión política y ética para la calidad del sector educativo escolar-colegial y universitario, Unesco (2024) ha desarrollado dos estándares de uso y apropiación importantes que en el papel darían orden, ética y legalidad a las tecnologías IA con aplicabilidad en las ciencias educativas, estos estándares están diseñados en los documentos *Marco de Competencias* tanto para estudiantes como para profesores, los cuales enfatizan a grosso modo, que la



IA debe apoyar la toma de decisiones humanas y el desarrollo intelectual, en lugar de socavarla o reemplazarla. También destacan la importancia de respetar los derechos humanos y la diversidad cultural en el diseño y uso de las tecnologías de IA. (UNESCO, 2024; párrafo 3).

El Marco de competencias de IA para estudiantes está diseñado para guiar a los formuladores de políticas, educadores y desarrolladores de currículos para equipar a los estudiantes con las habilidades, conocimientos y valores necesarios para interactuar con la IA de manera efectiva. Se centra en cuatro competencias básicas:

- Una mentalidad centrada en el ser humano: Alentar a los estudiantes a comprender y afirmar su agencia en relación con la IA.
- Ética de la IA: Enseñar uso responsable, ética por diseño y prácticas seguras.
- Técnicas y aplicaciones de IA: Proporcionar conocimientos y habilidades fundamentales de IA.
- Diseño de sistema AI: Fomentar la resolución de problemas, la creatividad y el pensamiento de diseño.

El marco fomenta la integración de temas relacionados con la IA en materias básicas en todo el plan de estudios, enfatizando el aprendizaje interdisciplinario tanto en STEM como en los estudios sociales. (UNESCO, 2024; párr. 10)

En cuanto al *Marco de competencias de IA para profesores*, éste se centra en el desarrollo profesional docente de forma permanente, ofreciendo un marco de referencia para el desarrollo de competencias nacionales y programas de formación. Su objetivo es garantizar que los maestros estén equipados para usar la IA de manera responsable y efectiva, al tiempo que minimizan los riesgos potenciales para los estudiantes y la sociedad. Las cinco áreas clave de competencia son:

- Una mentalidad centrada en el ser humano: Centrarse en la agencia humana, la responsabilidad y la responsabilidad social.
- Ética de la IA: Promover principios éticos y uso responsable.
- Fundamentos y aplicaciones de IA: Proporcionar el conocimiento, la comprensión y las habilidades necesarias para crear y utilizar la IA.
- Pedagogía de IA: Apoyar a los maestros en el aprovechamiento de la IA para métodos de enseñanza innovadores.



- IA para el desarrollo profesional: Delinear las capacidades de teachers para aprovechar la IA para impulsar su propio desarrollo profesional de por vida.

El marco enfatiza que las herramientas de IA deben complementar, no reemplazar, los roles y responsabilidades vitales de los maestros en la educación. (UNESCO, 2024; párr. 11).

Al analizar diferentes investigaciones referentes de la imbricación IA-Evaluación Educativa se orientó la búsqueda de documentos que agreguen valor a la presente revisión haciendo énfasis en el papel clave de las tecnologías de vanguardia acerca del enriquecimiento de la enseñanza matemática, en tal sentido Estrada (2024) realiza un análisis crítico sobre el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza de *las matemáticas en la educación básica secundaria en Colombia*, abarcando el período 2015-2023. A través de una exploración detallada, se examina cómo la incorporación de herramientas digitales y algoritmos inteligentes está transformando las estrategias didácticas y prácticas pedagógicas en el ámbito matemático.

La investigación aborda la implementación de diversas tecnologías educativas, incluyendo plataformas digitales, software especializado, aplicaciones móviles, sistemas de aprendizaje adaptativo y herramientas avanzadas de análisis de datos. Se evalúa el valor real de estas innovaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, identificando tanto sus beneficios como los desafíos que conllevan.

Los hallazgos resaltan la capacidad de la IA para *personalizar el aprendizaje*, adaptándose a las particularidades y ritmos de cada estudiante. Asimismo, se destaca su potencial para optimizar la evaluación formativa, fomentar entornos de enseñanza más dinámicos y estimular el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. No obstante, se reconoce que la adopción de estas tecnologías debe enfrentar retos fundamentales, tales como *garantizar un acceso equitativo, fortalecer la calidad del contenido educativo y capacitar adecuadamente a los docentes* en el uso de herramientas digitales. (Estrada L., U. Nacional. 2024 pág. 33).

En conclusión, el estudio evidencia que la IA puede desempeñar un papel clave en el enriquecimiento de la enseñanza matemática, siempre que su integración se realice de manera responsable y alineada con principios éticos y las necesidades específicas del entorno educativo.

Centrando más la búsqueda de fuentes confiables y pertinentes con la línea de investigación sobre el impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en educación primaria y secundaria,



Martínez, et al (2023) analizan de manera exhaustiva cómo la inteligencia artificial está transformando las metodologías de evaluación en los niveles educativos de primaria y secundaria, se examinan las posturas clave de investigaciones que utilizan diversas herramientas de IA para mejorar la precisión, objetividad y adaptabilidad de las evaluaciones educativas. Se destaca el uso de tecnologías emergentes como el procesamiento del lenguaje natural, redes neuronales y robots educativos, enfocándose en su capacidad para personalizar la experiencia educativa y prever el rendimiento estudiantil de manera más efectiva que los métodos tradicionales.

Se hacen relevantes las siguientes ventajas: *Mejora de la Precisión y la Objetividad en la Evaluación Educativa* minimizando sesgos y garantizando una evaluación más justa. En justificación de lo anterior se afirma que las tecnologías emergentes permiten: *Automatizar la calificación de pruebas* mediante el procesamiento del lenguaje natural, reduciendo errores humanos en la interpretación de respuestas abiertas; *Analizar patrones de desempeño estudiantil*, identificando fortalezas y áreas de mejora con mayor exactitud que los métodos tradicionales; *Optimizar la evaluación formativa*, proporcionando retroalimentación en tiempo real y adaptando estrategias pedagógicas según las necesidades de cada estudiante; *Adaptabilidad y Personalización en el Aprendizaje* potenciando la personalización de la enseñanza.

Entre los avances más significativos que destacan los autores en este tipo de tecnología se observan: *Sistemas de aprendizaje adaptativo*, que ajustan el contenido educativo y el nivel de dificultad en función del progreso del estudiante; *Redes neuronales* aplicadas a la predicción del rendimiento académico, permitiendo a los docentes anticipar dificultades y diseñar intervenciones pedagógicas más efectivas y *Robots educativos*, que interactúan con los estudiantes y ofrecen un acompañamiento dinámico, reforzando conceptos matemáticos y lingüísticos de manera intuitiva.

En conclusión, el estudio evidencia que la inteligencia artificial está redefiniendo los métodos de evaluación en la educación básica, promoviendo modelos más precisos, personalizados y adaptativos. No obstante, para garantizar una implementación efectiva, sostiene el estudio que es esencial en los avances tecnológicos el desarrollo de principios éticos y un enfoque inclusivo, asegurando que su impacto beneficie a todos los estudiantes sin comprometer la calidad educativa.



Finalmente, los autores salvan la relevancia de la inteligencia artificial en la educación, tal como se discute en este estudio, es considerable y multifacética. La integración de la IA en los métodos de evaluación no solo aumenta la eficiencia de estos procesos, sino que también mejora su precisión y objetividad, lo que es fundamental para desarrollar sistemas educativos equitativos y efectivos.

La capacidad de la IA para adaptar y personalizar las evaluaciones según las necesidades individuales del estudiante permite una atención más focalizada a las áreas donde los estudiantes puedan necesitar más apoyo, potenciando así la igualdad de oportunidades educativas para todos los alumnos, independientemente de sus capacidades o antecedentes. (Martínez, et al. 2023., Pág. 9).

Continuando con los hallazgos de los papers de investigación para el tema de la IA aplicada a la evaluación educativa y sus grandes avances en el modelo de aprendizaje escolar, se precisa un acercamiento al epicentro de la tecnología para ello Bustamante (2024), explica que estas innovaciones están redefiniendo los métodos tradicionales, permitiendo una enseñanza más precisa, personalizada y eficiente. Entre los desarrollos más destacados, las rúbricas inteligentes han emergido como herramientas clave, proporcionando retroalimentación detallada y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes. (párr. 16)

De acuerdo con lo anterior la IA ha facilitado la *automatización de rúbricas*, optimizando los procesos evaluativos y reduciendo significativamente el tiempo dedicado a tareas administrativas. Esta tecnología no solo mejora la eficiencia, sino que también incrementa la objetividad y minimiza los sesgos en la valoración del desempeño estudiantil, garantizando una evaluación más justa y precisa. (párr. 17)

De acuerdo con este autor, gracias a los sistemas inteligentes, *las evaluaciones pueden adaptarse al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante*. Por lo que la IA permite:

- Diseñar pruebas ajustadas a niveles de competencia individual.
- Proporcionar retroalimentación automatizada y detallada.
- Optimizar estrategias pedagógicas con base en datos personalizados.

En esta misma tendencia el autor identifica tres cualidades clave en la medición del rendimiento estudiantil.



- Predecir el rendimiento estudiantil con mayor precisión.
- Identificar patrones de aprendizaje y dificultades recurrentes.
- Diseñar intervenciones educativas más efectivas.

La integración de IA en la evaluación educativa no solo optimiza los procesos tradicionales, sino que también abre nuevas posibilidades para mejorar la enseñanza. La clave está en su implementación responsable, asegurando que la tecnología complemente la labor docente y potencie el aprendizaje de los estudiantes.

Para alcanzar la integralidad e inclusión del presente ejercicio se investigó la dicotomía surgida entre las nociones de IA aplicada a la evaluación del programa “Todos a Aprender”, siendo significativo que esta línea de investigación interseca tres nociones clave dentro del ecosistema de la educación básica escolar pública, (calidad, evaluación y cualificación docente) sin embargo, *no se registran aún investigaciones válidas* aplicadas a la injerencia de la IA en la evaluación educativa propia del PTA, no encontrando esta temática como sustrato de investigación, sino más bien, la medición de lo enseñado como un indicador generalizado para la evaluación educativa de forma universal, quizá porque el PTA fue suspendido por el actual gobierno, siendo reemplazado por otro programa nuevo.

En este aspecto concreto, Higuera (2014) expone que la evaluación diagnóstica continua es un proceso fundamental en el mejoramiento pedagógico, ya que permite a los docentes comprender el nivel de aprendizaje de sus estudiantes en diferentes momentos del ciclo educativo. A diferencia de las evaluaciones tradicionales, que suelen ser puntuales y centradas en mediciones finales, esta metodología enfatiza la recolección constante de información para ajustar estrategias de enseñanza y proporcionar un acompañamiento más preciso a cada estudiante. (Higuera, 2014; párr. 17).

Las evaluaciones internas y externas, a las cuales hace referencia la investigadora ocurre cuando los docentes utilizan pruebas diseñadas dentro del aula (internas) y mediciones estandarizadas o aplicadas por entidades externas (externas) para obtener una visión integral del desempeño de los alumnos. De este ejercicio se desprenden 3 momentos claves: *Análisis de resultados* a partir de los datos recopilados, permitiendo a los docentes identificar patrones, fortalezas y dificultades en el aprendizaje; *Ajuste de estrategias* con base en los hallazgos, se modifican enfoques pedagógicos para garantizar que cada estudiante reciba el apoyo que necesita; y *Acompañamiento individualizado* el cual facilita la



implementación de intervenciones específicas, como tutorías, refuerzos temáticos o actividades diferenciadas.

Por ejemplo, en la mejora en la comprensión lectora, un docente de primaria observa que, tras varias evaluaciones internas, un grupo de estudiantes tiene dificultades en la identificación de ideas principales en textos. En lugar de continuar con el currículo sin modificaciones, decide:

- Implementar actividades de lectura guiada con preguntas clave.
- Usar herramientas de inteligencia artificial que analicen patrones de errores en las respuestas.
- Fomentar el trabajo colaborativo, asignando pares de estudio para mejorar la comprensión.

Así mismo en la fase de adaptación de enseñanza en matemáticas en una escuela secundaria, los resultados de una prueba diagnóstica externa muestran que los estudiantes tienen dificultades con el pensamiento algebraico. Para abordar esta situación, los docentes, introducen plataformas de aprendizaje adaptativo que ajustan la dificultad de los ejercicios según el progreso del alumno; realizan sesiones de tutoría específicas para grupos con dificultades similares y aplican metodologías activas, como el estudio de casos reales para conectar los conceptos matemáticos con situaciones prácticas.

Aludiendo el PTA, este modelo de entrenamiento y aprendizajes dirigido para fortalecer la experticia docente en el ejercicio de la educación pública escolar, es un proceso de gran complejidad que involucra la mayoría del profesorado tal como explica el Ministerio de Educación de Colombia (2022); en su desarrollo el (PTA) tiene como principales objetivos, el mejorar los aprendizajes de los estudiantes de primero a quinto grado de básica primaria en las áreas de Lenguaje y Matemáticas y contribuir al desarrollo integral de los niños y las niñas que están cursando el grado de transición. Para cumplir con estos objetivos, el Programa se concentra en fortalecer las prácticas pedagógicas de los docentes y las de liderazgo pedagógico de los directivos docentes. (MEN 2022, pág. 11). (IT).

Este modelo de entrenamiento de acuerdo con una consulta practicada a la IA Generativa KIMI, con el Prompt: *“Desarrolla una revisión del modelo Todos Aprender del Ministerio de Educación Nacional de Colombia en donde se expliquen las ventajas y desventajas de su práctica. Adicionalmente explica por qué se configura la necesidad de crear programas de fortalecimiento de los docentes para el aseguramiento de la calidad de la educación escolar pública”*. Arrojó la siguiente información acopiada textualmente (IAI), señalando primero que al despejar la pregunta formulada en el tablero de



la IA KIMI no sólo se respondió de manera integral, razonada y amplia, sino que a su vez ilustró una serie de documentos de consulta como apoyo a la respuesta obtenida, en tan solo y asombrosamente 7 segundos. (Se presenta seguidamente la captura de pantalla de lo expuesto con anterioridad).

Figura 1



Explicando los resultados de esta consulta, se puede observar en el Frontend de la página de KIWI IA, que este se compone de tres ventanas de información dispuestas en sentido horizontal donde prevalece el centro del diseño con la casilla para la formulación de los parámetros de búsqueda o Prompt, para que seguidamente y en cuestión de segundos, se obtenga una respuesta razonada e inteligente ubicada en la parte inferior del Prompt. Es de observar que en la ventana ubicada en la parte derecha del Frontend están expuestas las investigaciones, artículos e información relacionada con la pregunta formulada en el Prompt. Siendo este un complemento de alta asistencia para el investigador o estudiante pues además de obtener una respuesta acertada y técnica, puede acudir a otras fuentes sugeridas y así complementar los conocimientos; y como si fuera poco, KIMI IA al igual que la mayoría de plataformas API dotadas de IA, tiene en su diseño ubicado en el segmento derecho del Frontend un historial de todo lo investigado anteriormente, lo que permite retomar, complementar o refrescar memoria de lo investigado, con lo cual, desaparecen las notas de apoyo para recordar textos y autores así como enlaces para recurrir a otras fuentes. Es decir, la IA lo tiene todo para optimizar el proceso de investigación, sabiendo que, en cada interacción con tan solo una consulta, entre miles de millones de solicitudes de

información diarias, la IA aprende de modo automático, permanente y sus algoritmos clasifican, sistematizan y racionalizan las respuestas ante una gran demanda mundial de conocimiento.

Análisis y Discusión del estado del arte consultado

Este proceso de pesquisa investigativa permitió una comprensión más profunda y matizada de la relación entre la Inteligencia Artificial y la evaluación educativa.

Inicialmente, se aborda la necesidad de una lectura crítica de los resultados de las pruebas estandarizadas, evidenciando la tendencia a simplificar las complejas causas del bajo rendimiento y alertando sobre la omisión de factores cruciales y el riesgo de estigmatización de los educadores.

Seguidamente, se explora la "paradoja de la tecnología" en el contexto educativo, invitando a una reflexión sobre el impacto real de las herramientas tecnológicas, incluyendo aquellas potencialmente integradas en programas como "Todos a Aprender", y la tensión entre sus beneficios y la posible generación de dependencias.

En este orden de ideas se establece un balance entre las prometedoras ventajas que la IA ofrece a la evaluación educativa y los significativos desafíos éticos, de equidad y de implementación emerge como un punto central del análisis, subrayando la complejidad de integrar estas tecnologías de manera responsable y efectiva.

En este sentido, se enfatiza la imperiosa necesidad de establecer marcos regulatorios y principios éticos claros que guíen el desarrollo y la aplicación de la IA en la educación, protegiendo los derechos humanos y promoviendo la equidad.

La discusión también se centra en el papel de la IA como un complemento valioso para la labor docente, destacando su potencial para potenciar las capacidades de los educadores y fomentar métodos de enseñanza innovadores, en lugar de concebirla como un sustituto. Finalmente, se identifica una notable brecha en la investigación respecto a la aplicación específica de la IA en la evaluación del programa "Todos a Aprender", señalando una posible área de interés para futuras exploraciones académicas.

Resultados de las investigaciones del estado del arte consultado.

Los resultados derivados del estado del arte consultado revelan un panorama prometedor y a la vez desafiante en la intersección de la IA y la evaluación educativa.



Diversas investigaciones convergen en destacar el notable potencial de la IA para revolucionar los métodos de evaluación; en este sentido ofrecen herramientas avanzadas para la predicción del rendimiento estudiantil, la automatización y objetivación de procesos, el análisis profundo de los mecanismos de aprendizaje e incluso la identificación de elementos que enriquecen la experiencia en el aula.

Estos estudios resaltan beneficios tangibles como la mejora en la precisión y objetividad de las evaluaciones, la capacidad de personalizar el aprendizaje a través de sistemas adaptativos y la provisión de retroalimentación continua y detallada, así como el análisis de grandes conjuntos de datos para la mejora sistémica.

No obstante, esta exploración también advierte sobre importantes desafíos inherentes a la implementación de la IA en la educación, incluyendo la potencial deshumanización de la interacción pedagógica, el riesgo de sesgos algorítmicos que podrían exacerbar inequidades, la generación de dependencia tecnológica y las complejas implicaciones para la protección de datos y la privacidad de los estudiantes.

Investigaciones específicas, como las centradas en la enseñanza de las matemáticas, ilustran el impacto positivo de la IA en la personalización y el fomento del pensamiento crítico, aunque señalan la persistencia de retos relacionados con el acceso equitativo y la capacitación docente.

Finalmente, la revisión del estado del arte revela una ausencia significativa de estudios que exploren directamente la aplicación de la IA en la evaluación del programa "Todos a Aprender", lo que sugiere una posible brecha en la investigación o una consecuencia de la evolución de las políticas educativas en Colombia.

Marcos teóricos y estrategias metodológicas del estado del arte consultado

- **Paradoja de la Tecnología (Mick y Fournier, 1998):** Este marco teórico se utiliza para analizar la doble naturaleza de la tecnología en la educación, como una fuerza tanto emancipadora como esclavizadora. Se aplica al programa "Todos a Aprender" para examinar si las tecnologías implementadas empoderan a educadores y estudiantes o generan dependencia.
- **Integración de la IA en la Evaluación Educativa (Fürchgott, 2024):** Se presenta como un marco para comprender cómo la IA está transformando los métodos tradicionales de evaluación,



destacando sus ventajas (precisión, eficiencia, personalización, retroalimentación, análisis de grandes datos) y desafíos (pérdida de dimensión humana, sesgos algorítmicos, dependencia tecnológica, protección de datos).

- **Normativa y Ética de la IA (UNESCO, 2021 y 2024):** Los marcos de competencias de IA para estudiantes y profesores, así como la recomendación mundial sobre la ética de la IA, se presentan como directrices para asegurar un uso responsable, ético y legal de las tecnologías de IA en la educación, enfatizando la supervisión humana, la transparencia, la equidad y el respeto por los derechos humanos.
- **Evaluación Diagnóstica Continua (Higuera, 2014):** Aunque no directamente ligada a la IA en la evaluación del PTA, se presenta como una metodología pedagógica fundamental para el mejoramiento, basada en la recolección constante de información para ajustar estrategias de enseñanza y proporcionar acompañamiento individualizado. Se menciona su potencial integración con herramientas de IA para analizar patrones de errores.
- **Impacto de la IA en la Enseñanza de las Matemáticas (Estrada, 2024):** Se resalta la capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje, optimizar la evaluación formativa, fomentar entornos dinámicos y estimular el pensamiento crítico en matemáticas. Sin embargo, se mencionan retos como el acceso equitativo, la calidad del contenido y la capacitación docente.
- **Transformación de las Metodologías de Evaluación (Martínez, et al, 2023):** Se evidencia cómo la IA está promoviendo modelos de evaluación más precisos, personalizados y adaptativos en primaria y secundaria, con avances significativos en sistemas de aprendizaje adaptativo, redes neuronales para la predicción y robots educativos.
- **Optimización de Rúbricas con IA (Bustamante, 2024):** Se describe cómo la IA facilita la automatización de rúbricas, optimizando procesos evaluativos, reduciendo tiempo administrativo, incrementando la objetividad y personalizando la retroalimentación.

Conclusiones al estado del arte consultado

Una de las principales controversias suscitadas al interior de esta investigación gira alrededor de la ausencia de estudios específicos sobre IA en la *Evaluación del PTA*, al señalarse que no se encontraron investigaciones específicas sobre la aplicación de la IA en la evaluación propia del programa "Todos a



Aprender", posiblemente debido a su suspensión y reemplazo por un nuevo programa en el actual gobierno.

Las conclusiones derivadas del exhaustivo estado del arte sobre la intersección entre la Inteligencia Artificial y la evaluación educativa convergen en un reconocimiento del transformador potencial de la IA, proyectándola como una fuerza capaz de redefinir los paradigmas de medición y comprensión del aprendizaje.

La promesa de herramientas que optimizan la precisión en la valoración del desempeño estudiantil, que agilizan los procesos evaluativos mediante la eficiencia algorítmica y que permiten una personalización sin precedentes de las trayectorias de aprendizaje se erige como un horizonte atractivo para el sector educativo.

No obstante, esta visión optimista se matiza significativamente al considerar los intrínsecos y complejos desafíos que acompañan la implementación generalizada de la IA en este ámbito. Cuestiones fundamentales de ética, equidad en el acceso y los resultados, la siempre latente amenaza de la dependencia tecnológica que podría menoscabar la autonomía crítica de estudiantes y educadores, así como las imperativas consideraciones sobre la seguridad y la privacidad de los datos sensibles de la comunidad educativa, emergen como obstáculos que demandan una atención proactiva y la formulación de marcos normativos y principios éticos robustos.

En este contexto, el análisis subraya la necesidad de cultivar una perspectiva reflexiva y crítica frente a la incorporación de la tecnología en la educación, celebrando su capacidad para emancipar y enriquecer los procesos pedagógicos, pero sin ignorar los riesgos subyacentes de generar nuevas formas de dependencia o de inadvertidamente simplificar la intrincada naturaleza del aprendizaje humano.

Asimismo, se reafirma la convicción de que la evaluación de programas educativos de la envergadura de "Todos a Aprender" debe trascender la mera cuantificación de resultados en pruebas estandarizadas, incorporando una comprensión profunda de los factores contextuales, socioeconómicos y de las dinámicas inherentes a las prácticas pedagógicas que moldean el aprendizaje.

Aunque la literatura específica sobre la aplicación de la IA en la evaluación del PTA resultó esquiva, las lecciones generales extraídas del campo de la IA en la evaluación educativa ofrecen un valioso acervo de conocimiento y consideraciones cruciales para informar el diseño y la evaluación de futuras



iniciativas educativas y la eventual integración estratégica de herramientas inteligentes en sus mecanismos de valoración.

Finalmente, se establece la formación docente como un pilar indispensable para garantizar una adopción ética, pedagógicamente sólida y, por ende, efectiva y responsable de las tecnologías de la Inteligencia Artificial en el ecosistema educativo.

CONCLUSIÓN

Valor y Postura Futurista

Mirando hacia el futuro, la integración de la Inteligencia Artificial en la evaluación educativa representa una oportunidad sin precedentes para forjar sistemas de valoración más justos, adaptativos y reveladores, capaces de ofrecer una comprensión profunda del progreso individual y colectivo.

Sin embargo, el verdadero valor de esta transformación no radicará únicamente en la sofisticación algorítmica o la eficiencia operativa, sino en nuestra *capacidad humana para guiar su desarrollo y aplicación con una brújula ética inquebrantable y una visión pedagógica centrada en el florecimiento integral del ser*. En lugar de concebir la IA como un reemplazo de la invaluable experticia docente y la complejidad de la interacción humana, debemos abrazarla como una herramienta poderosa para potenciar sus capacidades, liberándolos de tareas rutinarias y proporcionando insights basados en datos para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje.

La clave para un futuro donde la IA sirva genuinamente a la calidad educativa reside en un compromiso continuo con la investigación interdisciplinaria, la formulación de políticas públicas informadas, la inversión en la formación de educadores críticos y la priorización innegociable de la equidad y la transparencia en el diseño e implementación de estos sistemas. Solo así podremos navegar el horizonte algorítmico no como navegantes a la deriva, sino como arquitectos conscientes de un futuro educativo donde la inteligencia artificial amplifica el potencial humano en lugar de eclipsarlo.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BBC News Mundo. (2010). El Primer Científico de Verdad. [Artículo de prensa en línea]. Enlace:

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2010/12/101129_primer_cientifico_verdadero_az

Bonam, B., Piazzentin, L., & Possa, A. D. (2020). Educación, Big Data e Inteligencia Artificial: metodologías mixtas en plataformas digitales. [*Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, (65), 43-52 en línea]. Enlace:

https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Educaci%C3%B3n%20big%20data%20e%20inteligencia%20artificial%3A%20Metodolog%C3%ADas%20mixtas%20en%20plataformas%20digitales&publication_year=2020&author=B.%20Bonam&author=L.%20Piazzentin&author=A.D.%20Possa

Bustamante. P. (2024). Inteligencia Artificial en Evaluación Educativa: Cómo está transformando el aprendizaje. [Artículo de Blog en línea]. Enlace: <https://aulasimple.ai/blog/inteligencia-artificial-en-evaluacion-educativa-como-esta-transformando-el-aprendizaje/>

Castañeda R. G. (2013). Investigación e Innovación Educativa: Panorama General. “*La Transformación de la práctica pedagógica, investigación y formación docente: Una Experiencia desde el Programa Todos a Aprender, del Ministerio de Educación Nacional*”. [Capítulo de libro en línea]. Enlace:

https://books.google.com.co/books?id=HRa_DwAAQBAJ&lpg=PA1&hl=es&pg=PA108#v=onepage&q&f=false

El Espectador. (2024). Educación de luto: desaparecen los programas Todos a Aprender y Viva la Escuela. [Artículo de prensa en línea]. Enlace:

<https://www.elespectador.com/educacion/opinion-educacion-de-luto-desaparecen-los-programas-todos-a-aprender-y-viva-la-escuela/>

Estrada Tangarife, L. (2024). *El impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza de las matemáticas en la educación básica secundaria : una revisión crítica*. Universidad Nacional de Colombia. [Estudio en línea]. Enlace: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/86594>

Fürchtgott G. N. (2024). The use of artificial intelligence in educational evaluation and its challenges. [Investigación en línea]. Enlace: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4920158



Gobernación de Boyacá _ Secretaría de Educación. (2024). *Todos a Aprender, Programa para la Transformación Educativa*. [Entrada de Blog página web oficial]. Enlace:

<http://sedboyaca.gov.co/programa-todos-a-aprender-pta/>

Higuera Y. P. (2014). Todos a Aprender, el programa que está transformando la calidad de la educación en Colombia. [Artículo especializado de Blog en línea]. Enlace:

<https://rutamaestra.santillana.com.co/todos-a-aprender-el-programa-que-esta-transformando-la-calidad-de-la-educacion-en-colombia/#:~:text=Despu%C3%A9s%20de%20dos%20a%C3%B1os%20de%20implementaci%C3%B3n%20el%20Programa,b%C3%A1sicas%20para%20llegar%20y%20permanecer%20en%20la%20escuela.>

López T. Laura; Prior Diego; Santín Daniel. (2017). Análisis del Impacto de los Programas de Mejora Educativa de la Calidad Educativa en Centros Escolares Públicos. Fundación Ramón Areces.

[Monografía sobre educación en línea]. Enlace: <https://www.sociedadeducacion.org/site/wp-content/uploads/Analisis-del-impacto-de-programas.pdf>

Martínez C, M; Rigueira D. X; Larrañaga J. A; Martínez T. J; Ocarranza P. L; Kreibel. D. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: revisión sistemática de la literatura [Artículo en revista indexada en línea] Enlace:

<https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.06.001>.

Método Científico. (2016) Qué es el Método Científico. [Entrada de blog de página web]. Enlace:

<https://metodocientifico.net/>

Mick, S. D., Fournier, S. (1998). Paradoxes of Technology: Consumer Cognizance, emotions, and coping strategies. [Estudio en línea]. Enlace: <https://es.scribd.com/document/183047104/Mick-and-Fournier-1998-Paradoxes-of-Technology>

Ministerio de Educación Nacional. (2022). Programa Todos a Aprender del Ministerio de Educación Nacional (Colombia). “Nota Técnica”. [Documento Especializado del Estado colombiano en línea]. Enlace: https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_2.pdf



Ministerio de Educación Nacional. (2022). Evaluación _ Pruebas Saber. [Artículo de Web oficial].

Enlace: <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Evaluacion/Evaluacion-de-estudiantes/397384:Pruebas-saber>

StartechUP. (2022). Historia del aprendizaje automático: La cronología completa. [Entrada del blog

“Aprende” en página Web]. Enlace: <https://www.startechup.com/es/blog/machine-learning-history/>

UNESCO. (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. [Artículo en línea de

plataforma web]. Enlace: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>

UNESCO. (2024). AI competency framework for students. [Documento guía en línea]. Enlace:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>

UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. [Documento guía en línea]. Enlace:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>

