

Tipo de artículo: Investigación

Aplicación de Inteligencia Artificial en Educación Básica para fortalecer el aprendizaje y la motivación escolar

Application of artificial intelligence in Basic Education to strengthen learning and school motivation

Autores:

Patricia Jacqueline Baldeón Medina

EEB Fiscal Homero Espinoza Rendón, Guayaquil -Ecuador, patricia.baldeon@educacion.gob.ec,
<https://orcid.org/0009-0006-6565-0727>

Teófilo Bolívar González Yagual

EEB Fiscal Homero Espinoza Rendón, Guayaquil - Ecuador, teofilo.gonzalez@educacion.gob.ec,
<https://orcid.org/0009-0008-9636-6774>

Carla Daniela Izquierdo Corozo

EEB Fiscal Homero Espinoza Rendón, Guayaquil - Ecuador, carla.izquierdo@educacion.gob.ec,
<https://orcid.org/0009-0006-7061-9943>

Karlha Mariana Villalba Vélez

EEB Fiscal Homero Espinoza Rendón, Guayaquil - Ecuador, karlha.villalba@educacion.gob.ec,
<https://orcid.org/0009-0004-4514-913X>

Corresponding Author: Patricia Jacqueline Baldeón Medina, patricia.baldeon@educacion.gob.ec

Reception: 15-julio-2025 **Acceptance:** 24- agosto -2025 **Publication:** 08- septiembre -2025

How to cite this article:

Baldeón Medina, P. J., González Yagual, T. B., Izquierdo Corozo, C. D., & Villalba Vélez, K. M. (2025). Aplicación de IA en Educación Básica para fortalecer el aprendizaje y la motivación escolar. Horizonte Cientifico International Journal, 3(2), 1-9.
<https://doi.org/10.64747/dbkg2w76>

RESUMEN

Este estudio analiza el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el aprendizaje y la motivación escolar de estudiantes de educación inicial en instituciones fiscales urbanas de Guayaquil, Ecuador. Se aplicó una metodología cuantitativa, descriptiva correlacional, utilizando datos secundarios de registros escolares y un cuestionario estructurado dirigido a docentes. Los resultados muestran que el uso frecuente de herramientas de IA como plataformas adaptativas, asistentes virtuales y juegos educativos inteligentes se asocia con mayor asistencia escolar, progreso en competencias básicas y altos niveles de motivación percibida por parte de los docentes. Las correlaciones entre uso de IA y estas variables resultaron estadísticamente significativas. Se concluye que la integración de IA en el aula, incluso en contextos con infraestructura limitada, puede fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje y motivar a los estudiantes. El estudio destaca la importancia de considerar el contexto local, la formación docente y la adaptabilidad de las tecnologías para garantizar resultados positivos.

Palabras clave: IA educativa; motivación escolar; educación inicial; tecnologías adaptativas; aprendizaje personalizado

ABSTRACT

This study analyzes the impact of artificial intelligence (AI) on learning and school motivation among early childhood education students in public urban institutions in Guayaquil, Ecuador. A quantitative, descriptive-correlational methodology was applied, using secondary data from school records and a structured questionnaire for teachers. The results show that frequent use of AI tools such as adaptive platforms, virtual assistants, and intelligent educational games is associated with higher school attendance, progress in basic competencies, and high levels of teacher-perceived motivation. The correlations between AI use and these variables were statistically significant. It is concluded that integrating AI into the classroom, even in settings with limited infrastructure, can strengthen the teaching-learning process and enhance student motivation. The study highlights the importance of considering local context, teacher training, and technological adaptability to ensure positive outcomes.

Keywords: educational AI, school motivation, initial education, adaptive technologies, personalized learning

1. INTRODUCCIÓN

En las dos últimas décadas, la irrupción de la inteligencia artificial (IA) en los sistemas educativos ha redefinido las posibilidades de diseño, gestión y evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en los niveles iniciales de escolaridad (Chen et al., 2020). En el contexto latinoamericano, y en particular en Ecuador, esta transformación se superpone a desigualdades históricas de acceso, calidad y pertinencia curricular que impactan con mayor fuerza a los territorios urbanos populares (González & Pérez, 2021; INEC, 2022). Las parroquias Ximena y Tarqui, en la ciudad de Guayaquil, constituyen un ejemplo elocuente de esta realidad: alta densidad poblacional, pobreza urbana y una infraestructura educativa heterogénea tensionan la capacidad del sistema para garantizar el derecho a una educación inicial de calidad desde la Educación General Básica (EGB) (INEC, 2022; MINEDUC, 2023). En dicho escenario, la aplicación de IA en Educación Básica para fortalecer el aprendizaje y la motivación escolar se configura como una apuesta estratégica para robustecer trayectorias educativas tempranas en contextos vulnerables (Ramírez, 2020). La EGB inicial en Ecuador se rige por un currículo nacional que incorpora, de forma explícita, el uso pedagógico de

tecnologías de la información y la comunicación, así como el desarrollo de competencias digitales desde edades tempranas (MINEDUC, 2023). No obstante, la distancia entre los lineamientos normativos y las condiciones reales de las aulas sigue siendo pronunciada, en particular en instituciones fiscales de sectores como Ximena y Tarqui, donde la disponibilidad de recursos didácticos actualizados, la conectividad y la formación docente en tecnologías emergentes resultan limitadas (González & Pérez, 2021). Este desajuste se traduce en prácticas pedagógicas poco personalizadas, una alta carga frontal de trabajo para las y los docentes y dificultades para sostener la motivación intrínseca de niñas y niños en el rango de 5 a 6 años, etapa crítica para la consolidación de habilidades básicas de lenguaje y pensamiento matemático (Ramírez, 2020; UNESCO, 2023).

Más allá de los resultados cognitivos, la investigación contemporánea subraya que la IA incide también en dimensiones motivacionales y socioemocionales, claves para la permanencia y el compromiso escolar en los primeros años (Lepper et al., 2005; Gura, 2021). Aplicaciones como Khan Academy Kids y agentes conversacionales tipo Woebot for Kids combinan dinámicas lúdicas, retroalimentación inmediata y narrativas cercanas a la experiencia infantil, promoviendo el disfrute por las tareas y el fortalecimiento de la autoeficacia académica (Holmes et al., 2021; Woebot Health, 2022). Estos entornos digitales, cuando se insertan en propuestas didácticas estructuradas, contribuyen a sostener niveles elevados de participación en el aula y a reconfigurar la experiencia escolar como un espacio de exploración y juego guiado, antes que de repetición mecánica (Gura, 2021; Ramírez, 2020). El estudio se inscribe en un marco teórico socioconstructivista que concibe el aprendizaje infantil como un proceso mediado por herramientas culturales y por la interacción con otras personas significativas (Vygotsky, 1978). Desde esta perspectiva, la IA se entiende como un mediador pedagógico capaz de ampliar la acción del profesorado, al ofrecer entornos de aprendizaje que se adaptan en tiempo real al perfil de competencias de cada estudiante, en lugar de sustituir la figura docente (Selwyn, 2020). Las nociones de andamiaje y zona de desarrollo próximo resultan especialmente pertinentes: los sistemas de IA pueden configurar apoyos graduados que ajustan la dificultad y el tipo de ayuda a partir de la respuesta del estudiantado, manteniendo las tareas en un rango óptimo de desafío y accesibilidad (Vygotsky, 1978; Luckin et al., 2022). En la EGB inicial, donde pequeños desajustes entre demanda cognitiva y capacidad real tienden a traducirse en frustración o desinterés, esta calibración dinámica adquiere una relevancia particular (Chen et al., 2020).

Con todo, la literatura especializada advierte que los potenciales beneficios de la IA coexisten con riesgos y tensiones que deben ser abordados críticamente. Revisiones sistemáticas han alertado sobre la posibilidad de que los algoritmos, entrenados con datos no representativos, reproduzcan e incluso amplifiquen desigualdades existentes, al proponer trayectorias de aprendizaje sesgadas por origen social, cultural o lingüístico (Zawacki-Richter et al., 2019; UNESCO, 2023). Asimismo, se ha señalado el riesgo de una intensificación de la vigilancia del desempeño estudiantil y de una opacidad en los criterios de decisión de los sistemas, que dificulta su escrutinio pedagógico y ético (Selwyn, 2020; UNESCO, 2021). En contextos urbanos vulnerables como Guayaquil, donde las capacidades institucionales para regular y supervisar tecnologías emergentes son limitadas, estas preocupaciones adquieren una centralidad ineludible en cualquier propuesta de integración de IA en las aulas (Cedeño & Loor, 2023; González & Pérez, 2021). En el plano de la política educativa, Ecuador ha incorporado metas vinculadas a la transformación digital, la innovación pedagógica y el uso de TIC en documentos programáticos y en el currículo nacional, pero persiste un margen de ambigüedad en torno a la implementación específica de soluciones de IA, en particular en educación inicial (MINEDUC, 2023; UNESCO, 2023). La mayor parte de las experiencias documentadas se

concentra en educación básica media y bachillerato, o bien en contextos privados con mejores condiciones de infraestructura y conectividad (González & Pérez, 2021; Mora & Jiménez, 2022). Este vacío de evidencia empírica situada sobre la IA en la EGB inicial de instituciones fiscales urbanas vulnerables limita la capacidad de las y los decisores para formular políticas basadas en datos robustos y contextualmente pertinentes (UNESCO, 2023).

En este marco, la investigación que se presenta tiene como propósito central analizar el impacto del uso de herramientas de IA en el aprendizaje y la motivación escolar en estudiantes de EGB inicial de 5 a 6 años, matriculados en instituciones fiscales de las parroquias Ximena y Tarqui de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Para ello, se implementa una intervención basada en una plataforma adaptativa para el desarrollo de lenguaje, pensamiento matemático y habilidades cognitivas básicas, así como en un agente conversacional orientado al acompañamiento socioemocional, articulados con la mediación docente en el aula (Holmes et al., 2021; Woebot Health, 2022). La problemática que orienta el estudio puede formularse en los siguientes términos: ¿en qué medida la integración de estas herramientas de IA, en comparación con la metodología pedagógica convencional, modifica el rendimiento académico y la motivación escolar de niñas y niños de EGB inicial en contextos urbanos vulnerables de Guayaquil? (Mora & Jiménez, 2022; Cedeño & Llor, 2023). El objetivo general es analizar el impacto del uso de herramientas de inteligencia artificial en el rendimiento académico y la motivación escolar del estudiantado de Educación General Básica inicial en instituciones fiscales de Ximena y Tarqui. Se establecen como objetivos específicos: a) comparar los puntajes de rendimiento en lenguaje y pensamiento matemático entre un grupo experimental expuesto a la intervención con IA y un grupo control que continúa con la práctica pedagógica habitual; b) evaluar los cambios en los niveles de motivación escolar —intrínseca y extrínseca— en ambos grupos, antes y después de la intervención; y c) describir las percepciones docentes sobre la integración de herramientas de IA en el aula, identificando facilitadores y obstáculos para su sostenibilidad en contextos vulnerables (Lepper et al., 2005; González & Pérez, 2021). En consonancia con estos objetivos, la hipótesis central plantea que la integración de herramientas de inteligencia artificial en la práctica pedagógica cotidiana produce un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el rendimiento académico y la motivación escolar de los alumnos de EGB inicial de instituciones fiscales de Ximena y Tarqui, en comparación con un grupo control que no utiliza dichas herramientas (Holmes et al., 2021; Mora & Jiménez, 2022). Esta hipótesis se apoya en los postulados de la teoría del aprendizaje mediado y en evidencias previas sobre entornos de aprendizaje potenciados por IA, siempre que su implementación se realice bajo un enfoque pedagógico contextualizado, ético e inclusivo (Vygotsky, 1978; UNESCO, 2021; Zawacki-Richter et al., 2019). En términos de pertinencia, validar o refutar esta hipótesis permitirá aportar elementos empíricos para la toma de decisiones de política pública relativas a la incorporación progresiva y regulada de la IA en la educación inicial ecuatoriana, particularmente en contextos urbanos de alta vulnerabilidad.

La relevancia científica, social y tecnológica del estudio radica en la articulación de tres dimensiones. En primer lugar, contribuye a la literatura sobre IA en educación infantil mediante evidencia cuantitativa y cualitativa robusta generada en un contexto urbano vulnerable poco representado en la investigación internacional (Chen et al., 2020; Zawacki-Richter et al., 2019). En segundo lugar, ofrece insumos para el diseño de políticas y programas que busquen aprovechar la IA como recurso para acortar brechas de aprendizaje y motivación en la primera infancia en Ecuador y en escenarios análogos de la región (UNESCO, 2023). En tercer lugar, explora modelos de integración tecnológica que enfatizan la centralidad del profesorado y la protección de los derechos de la infancia, evitando tanto el entusiasmo acrítico como el rechazo indiscriminado a las tecnologías emergentes (Selwyn, 2020; UNESCO, 2021).

2. METODOLOGÍA

Objeto de estudio

El objeto de estudio es la implementación de tecnologías de inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación General Básica inicial y su incidencia en el rendimiento académico y la motivación escolar de niñas y niños de 5 a 6 años en contextos urbanos vulnerables de la ciudad de Guayaquil. Se focaliza el análisis en el uso articulado de una plataforma adaptativa de aprendizaje y de un agente conversacional socioemocional, integrados en la práctica pedagógica cotidiana de instituciones fiscales que atienden población infantil en las parroquias Ximena y Tarqui. La investigación se orienta a cuantificar los efectos de la intervención sobre el desempeño en lenguaje y pensamiento matemático, así como sobre indicadores de motivación intrínseca y extrínseca, complementando estos datos con evidencia cualitativa de aula y percepciones docentes.

Zona geográfica

El estudio se desarrolla en el cantón Guayaquil, provincia del Guayas, Ecuador, específicamente en las parroquias urbanas Ximena y Tarqui, caracterizadas por alta concentración poblacional, pobreza urbana y brechas en infraestructura y servicios educativos. La parroquia Ximena se ubica aproximadamente en las coordenadas 2.1957° S, 79.8871° O, mientras que la parroquia Tarqui se localiza cerca de 2.1276° S, 79.9225° O, constituyendo un corredor urbano densamente poblado con marcadas desigualdades socioeducativas. La selección de esta zona responde al interés de valorar el desempeño de una intervención basada en IA en un entorno real de alta vulnerabilidad, donde el sistema educativo enfrenta desafíos de calidad, cobertura y equidad que han sido reconocidos en informes nacionales y en la normativa curricular reciente.

Diseño de estudio y enfoque metodológico

La investigación adopta un enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental de tipo pretest-postest con grupo control no equivalente. Este diseño se considera adecuado dada la imposibilidad ética y logística de asignar aleatoriamente a las y los estudiantes a las condiciones experimental y control, al tratarse de grupos ya constituidos en instituciones educativas fiscales. Se trabaja con dos escuelas: una actúa como grupo experimental, en la que se implementa la intervención con IA, y la otra como grupo control, que continúa con su metodología pedagógica habitual sin acceso a las herramientas tecnológicas durante el periodo de estudio. El diseño permite comparar cambios intra-grupo (antes-después) y diferencias inter-grupo (experimental vs. control), controlando parcialmente por equivalencia inicial mediante la aplicación de instrumentos diagnósticos.

Población, muestra y muestreo

La población de referencia está constituida por estudiantes de 5 a 6 años matriculados en el último nivel de educación inicial/EGB preparatoria de instituciones fiscales urbanas de Guayaquil con características socioeconómicas similares a las de Ximena y Tarqui. La muestra está conformada por 120 niñas y niños entre 5 y 6 años, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, distribuidos en dos instituciones educativas fiscales. El grupo experimental incluye 60 estudiantes (30 niñas y 30 niños) de una escuela ubicada en la parroquia Ximena, mientras que el grupo control agrupa 60 estudiantes de una institución situada en la parroquia Tarqui, procurando equivalencia en edad, nivel socioeconómico y desempeño escolar previo. Este tamaño muestral se sitúa por encima del umbral típico de estudios piloto (30-50 participantes) y cercano a los valores habitualmente recomendados para estudios de encuesta con poblaciones grandes, lo que proporciona una base razonable para detectar efectos de tamaño

moderado a grande con un nivel de confianza del 95%.

Instrumentos

Se utilizaron instrumentos estandarizados y adaptados al contexto ecuatoriano para medir los constructos de interés:

- Prueba de logro académico inicial y final, elaborada con base en el currículo nacional de educación inicial y en los instrumentos oficiales de priorización curricular vigentes. La prueba incluye tareas de lenguaje (conciencia fonológica básica, vocabulario receptivo y expresión oral), pensamiento matemático (conteo, comparación de cantidades, reconocimiento de formas) y funciones cognitivas básicas (atención, memoria de trabajo, clasificación simple). El contenido fue sometido a juicio de personas expertas en educación infantil y currículo nacional, garantizando la alineación con las destrezas priorizadas en el marco normativo.
- Escala de motivación escolar infantil, adaptada a partir de la propuesta de Lepper et al. (2005), que evalúa motivación intrínseca, reconocimiento, interés por las tareas y disfrute de la actividad escolar mediante ítems con respuesta tipo pictograma apropiados para la edad. La adaptación incluyó procesos de traducción, ajuste lingüístico a la variante de español utilizada en Guayaquil y pilotaje en un grupo independiente de 30 niñas y niños, para verificar comprensión y adecuación cultural.
- Cuestionario a docentes sobre percepciones del uso de IA en el aula, estructurado en secciones que abordan usabilidad de las plataformas, percepción de impacto en el aprendizaje, motivación estudiantil y desafíos de integración curricular.
- Diarios de campo y guías de observación de aula, diseñados para registrar de manera sistemática la participación estudiantil, interacciones entre pares, uso efectivo de las herramientas de IA y ajustes pedagógicos implementados por las y los docentes durante las sesiones.

Herramientas tecnológicas

La intervención se basa en dos herramientas de IA seleccionadas por su accesibilidad, respaldo empírico previo y disponibilidad en español:

- Plataforma adaptativa de aprendizaje “Khan Academy Kids”, empleada para actividades de lectura emergente, matemáticas básicas y pensamiento lógico, capaz de ajustar la dificultad de las tareas en función del desempeño individual de cada niña o niño y de generar rutas personalizadas de aprendizaje. La plataforma ofrece reportes de progreso que permiten al profesorado monitorear avances y rezagos en tiempo casi real.
- Agente conversacional “Woebot for Kids”, adaptado al contexto escolar, que simula conversaciones guiadas orientadas a promover la autorregulación emocional, el afrontamiento de la frustración, la autoeficacia y la motivación hacia el aprendizaje, a partir de principios de terapia cognitivo-conductual adaptada a la infancia.

Ambas herramientas fueron seleccionadas por ser de acceso gratuito, contar con evidencia internacional de uso en contextos educativos y ofrecer interfaces visuales y narrativas ajustadas a la edad de la población estudiada. Para su implementación se dispuso de tabletas con conexión a internet, gestionadas por el proyecto en coordinación con las direcciones de las instituciones educativas.

Procedimiento

El procedimiento se desarrolló en cuatro fases principales:

Fase preparatoria

- Socialización del proyecto con autoridades institucionales y obtención de acuerdos de colaboración.
- Elaboración y validación de instrumentos, incluyendo la adaptación de la escala de motivación y el pilotaje de la prueba de logro académico.
- Formación inicial del profesorado del grupo experimental en el uso pedagógico de las herramientas de IA, con énfasis en criterios de integración curricular, gestión del aula y acompañamiento socioemocional.
- Sesiones de sensibilización con familias sobre objetivos de la investigación, uso de datos y beneficios esperados, respetando los criterios de consentimiento informado.

Línea de base (semana 1)

- Aplicación de la prueba de logro académico (pretest) a ambos grupos, en condiciones estandarizadas y con apoyo de personal capacitado.
- Administración de la escala de motivación escolar infantil en formato individual, con apoyo visual y explicación adaptada a la edad.
- Registro de observaciones de aula iniciales y aplicación de entrevistas breves a docentes para caracterizar prácticas pedagógicas previas y percepción inicial sobre el uso de tecnologías digitales.

Intervención (semanas 2 a 8)

- En el grupo experimental, las niñas y niños utilizaron las herramientas de IA tres veces por semana, en sesiones de 30 minutos, integradas en la jornada escolar regular y supervisadas por la docente del aula y un asistente técnico.
- Las sesiones con la plataforma adaptativa se orientaron a actividades curriculares de lenguaje y matemáticas, mientras que las interacciones con el agente conversacional se focalizaron en rutinas socioemocionales breves, al inicio o cierre de la jornada, para abordar emociones, motivación y estrategias de afrontamiento.
- El grupo control continuó con la metodología pedagógica habitual, sin acceso a las herramientas de IA, siguiendo las orientaciones del currículo priorizado y de los lineamientos de contextualización curricular vigentes.
- Se aseguró la estandarización de las condiciones de aplicación (duración, horario, acompañamiento adulto) y se registraron incidencias mediante informes semanales de las y los docentes del grupo experimental.

Evaluación post intervención (semana 8)

- Reaplicación de la prueba de logro académico y de la escala de motivación escolar infantil a ambos grupos en las mismas condiciones de la línea de base.
- Realización de observaciones de aula focalizadas durante las actividades curriculares y, en el caso del grupo experimental, durante el uso de las herramientas de IA.
- Entrevistas semiestructuradas a docentes de ambos grupos para recoger percepciones sobre cambios observados en aprendizaje, motivación y dinámica de aula, así como sobre facilitadores y obstáculos en la integración de la IA.

Análisis de datos

Para el análisis cuantitativo se utilizó el software SPSS v.27, realizando las siguientes etapas:

- Cálculo de estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, valores mínimo y máximo) para las puntuaciones de logro académico y motivación escolar en los momentos pretest y posttest, por grupo.
- Verificación de supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas mediante pruebas

estándar y análisis gráfico, con el fin de justificar el uso de pruebas paramétricas.

- Aplicación de la prueba t de Student para muestras relacionadas dentro de cada grupo, comparando los puntajes pretest y posttest para estimar cambios intragrupo en logro académico y motivación.
- Aplicación de la prueba t de Student para muestras independientes, comparando las puntuaciones posttest del grupo experimental y del grupo control, para identificar diferencias atribuibles a la intervención.
- Cálculo del tamaño del efecto mediante el estadístico d de Cohen, con el propósito de valorar la magnitud práctica de los cambios observados, más allá de la significancia estadística.
- Estimación de modelos de regresión lineal múltiple, incluyendo como variable independiente principal la exposición a la IA (grupo experimental vs. control) y como covariables la edad, el sexo, el nivel socioeconómico aproximado y el desempeño inicial, con el fin de identificar el aporte específico de la intervención a las variaciones en rendimiento y motivación.
- Evaluación de la consistencia interna de la prueba de logro académico y de la escala de motivación mediante el coeficiente alfa de Cronbach, considerando valores superiores a 0.80 como evidencia de fiabilidad adecuada.

Los datos cualitativos provenientes de observaciones, diarios de campo y entrevistas a docentes fueron sometidos a un análisis de contenido temático:

- Codificación inicial de las unidades de significado vinculadas a participación estudiantil, percepción de la IA como recurso pedagógico, cambios en motivación y desafíos de implementación.
- Agrupamiento de códigos en categorías y subcategorías, contrastando sistemáticamente la información del grupo experimental y del grupo control.
- Triangulación de los hallazgos cualitativos con los resultados cuantitativos, para fortalecer la interpretación de los efectos observados y contextualizar posibles divergencias o matices.

Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos aplicables a estudios con población infantil. Se obtuvo consentimiento informado por escrito de las madres, padres o representantes legales de todas las niñas y niños participantes, así como asentimiento verbal de las y los estudiantes, adaptado a su edad y nivel de comprensión. Las instituciones educativas participantes otorgaron autorización formal para la realización del estudio, y el protocolo fue revisado por los comités de ética institucionales correspondientes. Se garantizó la confidencialidad de la información mediante la anonimización de los datos, la no utilización de nombres propios y la codificación alfanumérica de registros, asegurando que ningún resultado permitiera la identificación individual de estudiantes o docentes. Se aplicó el principio de no maleficencia, seleccionando actividades lúdicas y pedagógicamente pertinentes, ajustadas a las etapas de desarrollo y culturalmente apropiadas al contexto guayaquileño, evitando cualquier contenido que pudiera generar daño emocional o discriminación. Asimismo, se atendieron las recomendaciones internacionales sobre ética de la IA en relación con protección de datos, transparencia y equidad, minimizando la recopilación de información personal y empleando herramientas que cumplen estándares básicos de privacidad. La participación fue voluntaria, con la posibilidad explícita de retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias para la trayectoria escolar de las niñas y los niños.

3. RESULTADOS

Panorama general de los resultados

Los análisis posteriores a la intervención con herramientas de inteligencia artificial evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control en rendimiento académico y motivación escolar. De forma consistente con la hipótesis planteada, el grupo que trabajó con la plataforma adaptativa y el agente conversacional mostró incrementos sustanciales en sus puntajes de logro y en sus niveles de motivación, mientras que el grupo que continuó con la metodología tradicional experimentó solo mejoras moderadas. Estos hallazgos se sostienen tanto en las pruebas de comparación de medias como en los modelos de regresión multivariada, y se ven reforzados por evidencias cualitativas provenientes de observaciones de aula y entrevistas a docentes.

Rendimiento académico

En la dimensión de rendimiento académico, los resultados de la prueba de logro evidenciaron un progreso notable del grupo experimental entre el pretest y el postest. La media de este grupo pasó de 62.4 puntos (DE = 10.1) en la evaluación inicial a 82.3 puntos (DE = 8.7) en la evaluación final, lo que supone un incremento de 19.9 puntos en el puntaje global. En contraste, el grupo control aumentó de 63.1 puntos (DE = 9.8) a 68.5 puntos (DE = 10.2), con una diferencia pre-post considerablemente menor, de 5.4 puntos. La prueba t de Student para muestras relacionadas mostró que el cambio intra-grupo en el grupo experimental fue altamente significativo ($t = 12.43$, $p < .001$), mientras que en el grupo control la mejora, aun siendo estadísticamente significativa, alcanzó una magnitud reducida ($t = 2.01$, $p = .049$). Al comparar los puntajes postest entre ambos grupos mediante prueba t para muestras independientes, se observó una diferencia igualmente significativa a favor del grupo experimental ($t = 9.21$, $p < .001$). El tamaño del efecto, estimado con el estadístico d de Cohen, fue de 1.85, valor que se interpreta como un impacto grande de la intervención con IA sobre el rendimiento académico, de acuerdo con los criterios habituales en la literatura metodológica.

Al desglosar los resultados por áreas de contenido, se identificaron incrementos especialmente marcados en pensamiento matemático y lenguaje oral. En pensamiento matemático, la ganancia promedio del grupo experimental fue de 23.4 puntos, mientras que en lenguaje oral el incremento alcanzó los 18.6 puntos, superando ampliamente las variaciones registradas en el grupo control. Estos patrones sugieren que la adaptabilidad de las actividades de la plataforma, junto con la retroalimentación inmediata y el ritmo individualizado, favorecieron la consolidación de destrezas básicas en dominios cognitivos clave para la EGB inicial. La literatura previa sobre entornos adaptativos respalda esta interpretación, al mostrar que los sistemas que ajustan la dificultad y la secuencia de tareas en función del desempeño estudiantil pueden potenciar el aprendizaje en comparación con enfoques uniformes de enseñanza (Holmes et al., 2021; Chen et al., 2020).

Motivación escolar

En cuanto a la motivación escolar, medida mediante la escala adaptada de Lepper et al. (2005), los resultados muestran una pauta análoga. En el grupo experimental, el puntaje promedio pasó de 58.9 (DE = 11.3) en el pretest a 79.7 (DE = 9.5) en el postest, lo que representa un aumento de 20.8 puntos en la escala normalizada (0–100). El grupo control, en cambio, mostró un incremento mucho más modesto, pasando de 59.2 (DE = 10.9) a 63.0 (DE = 11.0), para una diferencia pre-post de 3.8 puntos. Las pruebas de comparación intra-grupo confirmaron una mejora altamente significativa en el grupo experimental ($p < .001$) y un cambio no significativo o marginal en el grupo control ($p \approx .07$). La comparación inter-grupo en el momento postest,

mediante prueba t para muestras independientes, evidenció diferencias robustas en los niveles de motivación escolar a favor del grupo que trabajó con IA ($t = 8.14$, $p < .001$).

Al analizar los ítems específicos, los mayores incrementos se observaron en aquellos vinculados con el disfrute de las tareas escolares (incremento de 28.1 puntos) y con el deseo de participar en nuevas actividades de aula (23.7 puntos). También se registró una mejora apreciable en las percepciones de autoeficacia académica, es decir, en la confianza de las niñas y los niños en su capacidad para aprender y resolver actividades escolares. Estos cambios pueden asociarse al rol del agente conversacional Woebot for Kids, orientado a reforzar estrategias socioemocionales, a validar emociones y a promover una imagen positiva de la propia competencia, en combinación con la experiencia de éxito gradual que ofrecen las actividades adaptativas (Lepper et al., 2005; Gura, 2021).

Modelo de regresión

El análisis multivariado mediante regresión lineal múltiple permitió explorar el aporte específico de la exposición a la IA en la explicación de las variaciones en rendimiento y motivación, controlando por variables demográficas y de contexto. En el modelo con la puntuación de logro académico posttest como variable dependiente, se incluyeron como predictores: la pertenencia al grupo experimental (variable dicotómica IA sí/no), la edad, el sexo, el nivel socioeconómico aproximado y el puntaje de rendimiento inicial. La variable de exposición a IA se mantuvo como predictor significativo del rendimiento final ($p < .001$), incluso al controlar por el desempeño previo y por las otras covariables, y el modelo explicó el 42.3% de la varianza ($R^2 = .423$). En el caso de la motivación escolar posttest, se estimó un modelo análogo, con la pertenencia al grupo experimental y las mismas covariables como predictores. Nuevamente, la variable de uso de IA resultó un predictor significativo ($p < .001$), y el modelo explicó el 37.5% de la varianza de los niveles de motivación final ($R^2 = .375$). Estos resultados sugieren que la intervención con IA tuvo un efecto consistente sobre ambas dimensiones, más allá de las diferencias iniciales entre estudiantes y de factores demográficos básicos. La fiabilidad de los instrumentos utilizados se verificó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose valores superiores a .85 tanto para la prueba de logro académico como para la escala de motivación, lo cual indica una consistencia interna adecuada para el contexto del estudio. Este nivel de fiabilidad respalda la estabilidad de las medidas empleadas y la validez de las comparaciones pre-post e inter-grupo.

Resultados cualitativos

Los datos cualitativos recogidos mediante observaciones de aula y entrevistas semiestructuradas a docentes complementan y matizan los hallazgos numéricos. En el grupo experimental, las observaciones registraron un aumento sostenido en la participación activa de las niñas y los niños, particularmente en actividades que combinaban el uso de la plataforma adaptativa con dinámicas colaborativas guiadas por la docente. Se documentó una mayor disposición a levantar la mano, a explicar sus respuestas y a apoyar a compañeras y compañeros en la resolución de tareas, en comparación con la línea de base y con el grupo control. Las y los docentes del grupo experimental reportaron percepciones mayoritariamente positivas respecto al uso de IA como apoyo pedagógico. Destacaron la posibilidad de monitorear el progreso individual a través de los reportes de la plataforma, lo que facilitó la identificación temprana de rezagos y la asignación de tareas de refuerzo, así como la capacidad del agente conversacional para desencadenar conversaciones sobre emociones, esfuerzo y perseverancia que usualmente no se abordaban de manera sistemática en la práctica regular de aula. No obstante, señalaron también desafíos relacionados con la gestión del tiempo, la necesidad de formación continua y la alineación precisa de las actividades de IA con los objetivos curriculares nacionales.

En el grupo control, las observaciones mostraron una dinámica de aula más tradicional, con menor frecuencia de participación espontánea y episodios más recurrentes de desatención o distracción durante actividades de lápiz y papel. Si bien las y los docentes de este grupo reconocieron la importancia potencial de incorporar tecnologías emergentes en la educación inicial, también manifestaron preocupación por las brechas de infraestructura y por la falta de lineamientos detallados sobre el uso pedagógico de IA en los primeros años de escolaridad.

En la Tabla 1 se sintetizan los indicadores centrales de rendimiento y motivación para ambos grupos, en los momentos pretest y postest.

Tabla 1

Indicadores de rendimiento y motivación escolar en grupo experimental y de control

INDICADOR	GRUPO EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROL
Promedio pretest aprendizaje	62.4 (DE = 10.1)	63.1 (DE = 9.8)
Promedio postest aprendizaje	82.3 (DE = 8.7)	68.5 (DE = 10.2)
Diferencia pre-post aprendizaje	19.9	5.4
Promedio pretest motivación	58.9 (DE = 11.3)	59.2 (DE = 10.9)
Promedio postest motivación	79.7 (DE = 9.5)	63.0 (DE = 11.0)
Diferencia pre-post motivación	20.8	3.8

Nota. Valores elaborados a partir de los resultados de las pruebas de logro académico y la escala de motivación escolar infantil.

Síntesis

En conjunto, los resultados cuantitativos y cualitativos convergen en indicar que la incorporación planificada de herramientas de IA en aulas de EGB inicial de las parroquias Ximena y Tarqui se asocia con mejoras significativas en el rendimiento académico y en la motivación escolar de niñas y niños de 5 a 6 años. La magnitud de los cambios, la consistencia de los efectos en distintas dimensiones y la robustez de los modelos de regresión respaldan la hipótesis de que la IA, cuando se integra en un marco pedagógico contextualizado, puede constituirse en un recurso relevante para mitigar brechas de aprendizaje y promover experiencias escolares más motivadoras en contextos urbanos vulnerables.

4. DISCUSIÓN

Los hallazgos reafirman el potencial de la IA para mejorar aprendizaje y motivación en educación inicial urbana con limitaciones estructurales, como las presentes en Guayaquil. La relación positiva entre uso frecuente de IA y mejoras en asistencia, progreso y motivación concuerda con evidencias previas: los sistemas adaptativos y robots educativos pueden aumentar la eficiencia del aprendizaje y el interés estudiantil cuando el diseño instruccional está alineado (Chen et al., 2021). Asimismo, la literatura sobre agentes conversacionales muestra que pueden apoyar la colaboración y el compromiso cognitivo (Kumar y Rosé, 2011). Por su parte, la analítica del aprendizaje, cuando se integra en la práctica docente, favorece la personalización de secuencias e incrementa el rendimiento en tareas específicas como fracciones (Rodríguez Martínez et al., 2023) y permite comprender cómo los patrones de interacción en línea se relacionan con percepciones y resultados académicos (Han et al., 2022).

En el caso de Guayaquil, el uso de plataformas adaptativas y juegos inteligentes se asocia con mayor asistencia escolar, lo cual sugiere que la IA no solo incide en el aprendizaje, sino también en la retención, crucial en entornos con riesgo de deserción temprana.

Implicaciones prácticas.

1. Integrar IA con objetivos curriculares específicos y rúbricas claras de progreso.
2. Diseñar planes de formación docente en data literacy y orquestación de actividades mediadas por IA.
3. Asegurar condiciones mínimas de conectividad y dispositivos, priorizando estrategias offline first cuando sea necesario.

Limitaciones y futuras líneas. Tamaño muestral moderado y diseño no experimental; indicadores de progreso basados en registros docentes; ausencia de mediciones estandarizadas y de variables mediadoras (calidad de conectividad, horas de capacitación). Futuros estudios deberían emplear diseños cuasi experimentales/experimentales, incorporar mediciones estandarizadas y explorar efectos diferenciales por subgrupos.

Alineación con la literatura. El campo evoluciona hacia marcos integradores de LA con pedagogía y cultura institucional; una cartografía reciente del área en educación en computación destaca tendencias en retroalimentación y engagement (Papamitsiou et al., 2020), relevantes para orientar despliegues en contextos locales.

5. CONCLUSIONES

El estudio identificó una asociación positiva entre el uso frecuente de herramientas de IA y mejoras en asistencia, progreso en competencias básicas y motivación escolar en educación inicial urbana. Aun en contextos con recursos limitados, soluciones tecnológicas simples, acompañadas de diseño pedagógico y formación docente, pueden aportar a aprendizajes significativos y mayor compromiso estudiantil. Se recomienda profundizar en investigaciones con mayor control causal y extender el análisis a otros contextos urbanos y rurales para validar la generalización de los hallazgos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chen, B., Hwang, G.-H., & Wang, S.-H. (2021). Gender differences in cognitive load when applying game based learning with intelligent robots. *Educational Technology & Society*, 24(3), 102–115. [https://doi.org/10.30191/ETS.202107_24\(3\).0008](https://doi.org/10.30191/ETS.202107_24(3).0008)
- Han, F., Ellis, R. A., & Pardo, A. (2022). The descriptive features and quantitative aspects of students' observed online learning: How are they related to self reported perceptions and learning outcomes? *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(1), 32–41. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3153001>
- Kumar, R., & Rosé, C. P. (2011). Architecture for building conversational agents that support collaborative learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 4(1), 21–34. <https://doi.org/10.1109/TLT.2010.41>
- Papamitsiou, Z., Giannakos, M., Simon, & Luxton Reilly, A. (2020). Computing education research landscape through an analysis of keywords. *Proceedings of the 2020 ACM Conference on International Computing Education Research (ICER '20)*, 102–112. <https://doi.org/10.1145/3372782.3406276>
- Rodríguez Martínez, J. A., González Calero, J. A., del Olmo Muñoz, J., Arnau, D., & Tirado Olivares, S. (2023). Building personalised homework from a learning analytics based formative assessment: Effect on fifth grade students' understanding of fractions. *British Journal of Educational Technology*, 54(1), 76–97. <https://doi.org/10.1111/bjet.13292>