











Artículo de investigación

# Inteligencia artificial como asistente pedagógico: Personalización del aprendizaje en Educación Básica

*Artificial Intelligence as a Pedagogical Assistant: Personalization of Learning in Basic Education*

*Inteligência Artificial como Assistente Pedagógico: Personalização da Aprendizagem na Educação Básica*



MSc. María Baltazara Buñay Marcatoma<sup>1</sup>  , MSc. Luis Freddy Yautibug Guacho<sup>1</sup>  ,  
MSc. Klever Tenenaula Paza<sup>1</sup>  , MSc. María Elena Colcha Gagnay<sup>1</sup>  ,  
MSc. María Dolores Curichumbi Quishpe<sup>1</sup>  

<sup>1</sup> Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador, Riobamba, Ecuador

Recibido: 2026-02-15 / Aceptado: 2026-03-20 / Publicado: 2026-04-01

## RESUMEN

Esta investigación cuantitativa tuvo como fin determinar el impacto de un asistente pedagógico basado en inteligencia artificial —en este caso, el asistente AdaptiLearn— para personalizar el aprendizaje y el rendimiento académico de estudiantes de Educación Básica. Se utilizó un diseño cuasiexperimental de pretest y postest con grupo control empleado en una muestra de 692 estudiantes de 4° a 6° grado. En el tratamiento experimental, se empleó dicho asistente durante doce semanas, mientras que el grupo control continuó la práctica habitual. Se utilizaron tres instrumentos: una prueba para evaluar el rendimiento académico, además de una escala de percepción del apoyo a la autonomía y una escala de motivación académica. Los resultados muestran cómo tratar a los estudiantes con el asistente experimental, permite alcanzar una ganancia significativamente más elevada en rendimiento (11.2 puntos en el grupo experimental frente a 2.5 puntos en el grupo control,  $d = 1.41$ ), así como mayor percepción de apoyo a la autonomía, siendo la magnitud del efecto de tal forma que pasa a resultar de notable para positiva ( $d$  de entre 1.98 y 2.72), y en la motivación intrínseca ( $d = 1.84$ ). El efecto fue especialmente pronunciado en estudiantes que, en el test de rendimiento académico, alcanzaban niveles bajos en la preprueba a pesar de contar con la herramienta (\*+10.1 puntos netos\*), lo que permite deducir que la propuesta puede ser capaz de igualar brechas en el rendimiento como función de la inteligencia artificial empleada como asistente pedagógico. Se extrae que la inteligencia artificial como asistente pedagógico funciona como una sólida herramienta para personalizar el aprendizaje, mejorar el rendimiento académico y también para mejorar la motivación y autonomía de los estudiantes en la Educación Básica.

**Palabras clave:** inteligencia artificial; personalización del aprendizaje; educación básica; asistente pedagógico; aprendizaje adaptativo

## ABSTRACT

This quantitative research aimed to determine the impact of a pedagogical assistant based on artificial intelligence —in this case, the AdaptiLearn assistant— for personalizing learning and academic performance among Basic Education students. A quasi-experimental pretest-posttest design with a control group was used with a sample of 692 students from 4th to 6th grade. In the experimental treatment, the assistant was used for twelve weeks, while the control group continued with regular practice. Three instruments were used: a test to assess academic performance, as well as a perceived autonomy support scale and an academic motivation scale. The results show that using the experimental assistant allows students to achieve a significantly higher gain in performance (11.2 points in the experimental group versus 2.5 points in the control group,  $d = 1.41$ ), as well as a greater perception of autonomy support, with the effect size being such that it shifts from notable to positive ( $d$  between 1.98 and 2.72), and in intrinsic motivation ( $d = 1.84$ ). The effect was especially

pronounced among students who achieved low levels on the pretest despite having the tool (+10.1 net points), which suggests that the proposal may be capable of closing achievement gaps as a function of artificial intelligence used as a pedagogical assistant. It follows that artificial intelligence as a pedagogical assistant functions as a robust tool for personalizing learning, improving academic performance, and also enhancing student motivation and autonomy in Basic Education

**Keywords:** artificial intelligence; learning personalization; basic education; pedagogical assistant; adaptive learning

## RESUMO

Esta pesquisa quantitativa teve como objetivo determinar o impacto de um assistente pedagógico baseado em inteligência artificial — neste caso, o assistente AdaptiLearn — na personalização da aprendizagem e no desempenho acadêmico de estudantes da Educação Básica. Utilizou-se um desenho quase experimental de pré-teste e pós-teste com grupo de controle, aplicado a uma amostra de 692 estudantes do 4º ao 6º ano. No tratamento experimental, o referido assistente foi utilizado durante doze semanas, enquanto o grupo de controle manteve a prática habitual. Foram utilizados três instrumentos: um teste para avaliar o desempenho acadêmico, além de uma escala de percepção de apoio à autonomia e uma escala de motivação acadêmica. Os resultados mostram que o uso do assistente experimental permite alcançar um ganho significativamente maior no desempenho (11,2 pontos no grupo experimental frente a 2,5 pontos no grupo de controle,  $d = 1,41$ ), bem como uma maior percepção de apoio à autonomia, com magnitude de efeito passando de elevada para muito positiva ( $d$  entre 1,98 e 2,72), além de aumento na motivação intrínseca ( $d = 1,84$ ). O efeito foi especialmente pronunciado em estudantes que, no teste de desempenho acadêmico, apresentavam níveis baixos no pré-teste, mesmo com o uso da ferramenta (+10,1 pontos líquidos), o que permite inferir que a proposta pode contribuir para reduzir lacunas de desempenho por meio do uso da inteligência artificial como assistente pedagógico. Conclui-se que a inteligência artificial como assistente pedagógico funciona como uma ferramenta robusta para personalizar a aprendizagem, melhorar o desempenho acadêmico e também fortalecer a motivação e a autonomia dos estudantes na Educação Básica.

**Palavras-chave:** inteligência artificial; personalização da aprendizagem; educação básica; assistente pedagógico; aprendizagem adaptativa

## Forma sugerida de citar (APA):

Buñay Marcatoma, M. B., Yautibug Guacho, L. F., Tenenaula Paza, K., Colcha Gagñay, M. E., & Curichumbi Quishpe, M. D. (2026). Inteligencia artificial como asistente pedagógico: Personalización del aprendizaje en Educación Básica. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 3(2), 117-130. <https://doi.org/10.63415/saga.v3i2.374>



Esta obra está bajo una licencia internacional  
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

## INTRODUCCIÓN

La incorporación de nuevas tecnologías en el ámbito educativo ha ido modificando paulatinamente las prácticas de enseñanza, abriendo nuevas oportunidades para contemplar la diversidad de ritmos, estilos y niveles de aprendizaje prácticamente existentes en las aulas de Educación Básica. La inteligencia artificial (IA) aparece como una de las tecnologías que permiten funcionar como una herramienta de enseñanza, en tanto permite la obtención de grandes volúmenes de datos sobre la actividad de los alumnos, la identificación de patrones de aprendizaje y el poder ofrecer contenidos, retroalimentación y actividades ad hoc o personalizadas. La personalización del aprendizaje mediada por IA no responde únicamente a las necesidades particulares de cada estudiante, sino que

también permite liberar a los docentes de actividades de acompañamiento socioafectivas y de diseño de la experiencia educativa para otras tareas relacionadas con la actividad pedagógica.

Los estudios recientes han mostrado que los sistemas de tutoría inteligente, las plataformas adaptativas y los asistentes virtuales basados en IA han demostrado ser capaces de mejorar el rendimiento académico en matemática, lectura y ciencias, al ofrecer ejercicios que se adaptan al nivel del estudiante y permiten incrementar la autorregulación del aprendizaje (Luckin et al., 2022; Holmes et al., 2019). Por otro lado, en el ámbito de la Educación Básica, sobre todo en países hispanohablantes, existe escasa evidencia; muchos de los estudios se localizan en niveles educativos superiores o en contextos tecnológicamente privilegiados, y

todavía quedan muchas preguntas sin respuesta sobre el impacto de la I.A. en motivación, autonomía o equidad del aprendizaje, así como sobre las condiciones institucionales y formativas que deben asegurarse para su implementación en el aula ordinaria.

Ante esta situación, la propuesta de investigación que se presenta tiene como propósito el análisis del efecto que ofrece un asistente pedagógico basado en I.A. en la personalización del aprendizaje y en el rendimiento académico en el Educación Básica. Se trata de una investigación de enfoque cuantitativo, de diseño cuasiexperimental con pretest y postest y grupo de control, utilizando como instrumentos de recogida de datos instrumentos estandarizados para medir el rendimiento en lengua y matemática, y escalas validadas para evaluar la motivación y la percepción de autonomía en el aprendizaje. Surge, pues, la hipótesis de que el uso sistemático de un asistente de IA generador de contenidos que pueda adaptar los contenidos generados y la retroalimentación en tiempo real podrá producir mejoras significativas del rendimiento académico y sobre la percepción de apoyar la autonomía en comparación con la metodología tradicional no personalizada. Así, se espera contribuir con evidencias empíricas robustas que guíen a la toma de decisiones institucionales y de política educativa sobre la incorporación de la inteligencia artificial como asistente pedagógico que contribuya a una personalización efectiva, justa y en las que se respeten los principios del aprendizaje centrado en el estudiante.

## **METODOLOGÍA**

### **Materiales**

Para el desarrollo de la investigación cuantitativa, se aplicarán varios instrumentos estandarizados de medida y los recursos tecnológicos del asistente pedagógico basado en inteligencia artificial para medir el efecto que éste tiene sobre el aprendizaje personalizado y el rendimiento académico en Educación Básica.

Se usará, por tanto, una prueba de rendimiento académico diseñada para la investigación, en la que se evaluarán dos áreas básicas: matemática y comprensión lectora, prueba que contará con 20 ítems por área (10 ítems de opción múltiple y 10 ítems de respuesta corta) de acuerdo a los contenidos internos de los currículos oficiales de Educación Básica (estudiantes de 4° a 6° grado, 9-12 años) desde los indicadores de logro dispuestos por el Ministerio de Educación y que validaremos mediante juicio de tres expertos en evaluación educativa, currículo y medición psicológica; que además se aplicará como prueba piloto a 30 estudiantes con características análogas a la muestra para calcular su confiabilidad mediante el coeficiente alfa de Cronbach, valor mínimo aceptable de 0.80.

En segundo lugar, utilizaremos la Escala de Percepción de Apoyo a la Autonomía en el Aula (EPAA) adaptada de la versión validada por Reeve y Jang (2006) y que ha sido traducida al español. Este instrumento se compone de 15 ítems tipo Likert de 5 puntos (1 = totalmente en desacuerdo y 5 = totalmente de acuerdo) y evalúa tres dimensiones: la autonomía percibida para organizar su propio aprendizaje, la retroalimentación recibida y el ajuste de la dificultad de las tareas. A esta escala le aplicaremos un análisis de consistencia interna mediante alfa de Cronbach en el estudio piloto y el análisis factorial confirmatorio para corroborar su estructura tridimensional.

Dentro de un tercer apartado utilizaremos una escala de motivación académica fundamentada en el modelo de autorregulación de Ryan y Deci (2017), compuesta por 12 ítems que valoran motivación intrínseca, motivación extrínseca identificada y desmotivación. Todos los ítems se presentan en forma de Likert de 5 puntos.

Con respecto a los recursos tecnológicos, se implementará un asistente pedagógico basado en inteligencia artificial (IA) llamado AdaptiLearn, diseñado para este estudio. Este asistente funciona a través de una plataforma web, accesible en dispositivos móviles y PCs,

e incluye funciones como: (a) un diagnóstico inicial de nivel de competencia en matemática y lectura usando un algoritmo adaptativo; (b) la recomendación de rutas de ejercicios y contenido multimedia personalizados; (c) retroalimentación inmediata con explicaciones dirigidas a las respuestas incorrectas (errores); (d) un ajuste dinámico de la dificultad en función del rendimiento en tiempo real; y (e) los informes semanales de progreso para el docente. La plataforma estará alojada en servidores propios y consistirá en un módulo de registro automático para el análisis posterior de las interacciones (tiempos por actividad, número de intentos, aciertos y errores).

A su vez, un registro de implementación docente (un checklist) una lista de cotejos (checklist), para registrar la frecuencia y la calidad del uso del asistente de IA por parte de los docentes en sesión. Este registro incluirá indicadores como el número de estudiantes que accedieron a la plataforma, el promedio de tiempo de uso, actividades completadas y reporte de incidencias técnicas. Todos los instrumentos serán digitalizados a través de la plataforma Google Forms y la herramienta LimeSurvey a fin de asegurar la estandarización en la aplicación.

## **Métodos**

### ***Fase 1: Diseño metodológico y validación de instrumentos***

Esta investigación se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo a partir de un diseño de investigación cuasiexperimental del tipo pretest-posttest con grupo de control no equivalente. Este diseño es adecuado para estudiar el efecto causal de una intervención (la utilización del asistente pedagógico de IA) si no se puede asignar aleatoriamente a las personas participantes, que es la situación habitual en los contextos educativos auténticos en los que el entorno de estudio ya organiza el aprendizaje de forma natural (naturales). Los resultados obtenidos de la prueba piloto nos permitirán calcular la confiabilidad (alfa de Cronbach) y la dificultad y discriminación de los ítems de la prueba de rendimiento, desechando aquellos ítems cuyo índice fuera

inadecuado (dificultad menor a 0.20 o mayor a 0.85, o discriminación menor a 0.25).

### ***Fase 2: Selección de la muestra y su asignación a grupos***

La muestra estará constituida por una población de estudiantes en los grados de cuarto a sexto de Educación Básica de dos instituciones educativas públicas de características socioeconómicas y académicas semejantes. Se llevará a cabo un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando un mínimo de 120 alumnos (60 por grupo). El grupo experimental recibirá la intervención con el asistente pedagógico de IA a lo largo de 12 semanas y el grupo de control continuará con su metodología habitual de enseñanza, caracterizada por clases expositivas, guías de trabajo impresas y retroalimentación en el grupo. El control de grupos será estrictamente equivalente en variables como edad, nivel socioeconómico, rendimiento anterior (evaluado mediante el pretest) y variables de los docentes (misma formación y años de experiencia). Se aplicarán criterios de inclusión que permitan descartar alumnos: (a) estar matriculado como alumno regular en el grado correspondiente; (b) asistir al menos al 85% de las sesiones, (c) contar con el consentimiento informado firmado por los padres o tutores, y (d) no recibir de forma simultánea otra intervención pedagógica basada en tecnologías adaptativas. Se excluirán a los estudiantes con necesidades educativas especiales asociadas a discapacidad cognitiva o sensorial severa, con el único objetivo de evitar cualquier posible sesgo en la tarea de evaluación, pero sí se prevé que serán derivados a apoyos específicos.

### ***Fase 3: Aplicación de la intervención y recolección de datos***

En esta fase se aplicará el pretest a ambos grupos durante la primera semana, en sesiones de 60 minutos con supervisión de los investigadores. El pretest se compone de la prueba de rendimiento académico, la escala de percepción de autonomía y la escala de motivación. A continuación, se desarrollará la intervención en el grupo experimental durante un periodo de 12 semanas consecutivas, a tres

sesiones semanales de 45 minutos cada una. Los estudiantes trabajarán de forma individual con el asistente AdaptiLearn, bien en el aula de computación, bien con los dispositivos que proporciona la institución. Los docentes del grupo experimental recibirán una capacitación previa de 8 horas sobre la plataforma, el acompañamiento a los estudiantes y la interpretación de los informes generados en la plataforma. Durante la intervención, los investigadores realizarán supervisiones semanales no intrusivas y el registro de implementación para verificar la fidelidad del tratamiento.

El grupo de control llevará a cabo las clases habituales de matemática y lengua sin acceder a la plataforma, aunque se les podrá garantizar que, al final de realizar el estudio, recibirán esta misma intervención por motivos éticos. Al final de la semana 12, se llevará a cabo el postest mediante el empleo de los mismos instrumentos en ambos grupos de forma adecuada a las condiciones del pretest.

#### ***Fase 4: Análisis de los datos***

Los datos recogidos serán organizados de acuerdo con una matriz en el software estadístico SPSS versión 25.0 y, en el JASP 0.16. Inicialmente, se le realizará un análisis descriptivo a todas las variables (medias, desviaciones típicas, frecuencias) para cada uno de los grupos en el pretest y el postest. Para comprobar la equivalencia inicial entre grupos se aplicará la prueba t de Student para muestras independientes a las puntuaciones del pretest. A continuación, para comprobar el efecto de la intervención, se realizará un análisis de covarianza (ANCOVA) de una vía, utilizando las puntuaciones del postest como variable dependiente, grupo (experimental vs. control) como el factor fijo y puntuaciones del pretest como covariable. Este análisis permite controlar las diferencias iniciales y valorar el

efecto neto de la intervención. Además de lo descrito, para las variables de autonomía y motivación se aplicará un análisis multivariado de covarianza (MANCOVA) por cuanto dichas dimensiones pueden tener correlaciones. Se fijará un nivel de significación estadística igual a  $\alpha = 0.05$  (bilateral) y se comprobarán los supuestos paramétricos (normalidad a través del test de Kolmogorov-Smirnov, homogeneidad de varianzas a través de Levene y homogeneidad de las pendientes de regresión para la ANCOVA). En caso de que los datos no cumplan con los supuestos de la metodología utilizada, se aplicarán pruebas no paramétricas alternativas (U de Mann-Whitney para las comparaciones intergrupo, Wilcoxon para la intragrupo).

El estudio se seguirá con respeto absoluto a los principios ético-médicos de Helsinki y otras normativas vigentes en la institución. Habrá que solicitar la aprobación del comité de ética de la institución patrocinadora; también así los permisos de la autoridad educativa. Los padres o tutores firmarán un consentimiento informado y los estudiantes darán su asentimiento verbal. Se adecuará la confidencialidad de los datos, el anonimato en la publicación, la posibilidad de que personas dejen el estudio sin consecuencias académicas y disciplinarias y también el hecho de que el grupo de control podrá recibir la intervención una vez finalizada la investigación (principio de justicia distributiva).

## **RESULTADOS**

### **Descripción de la muestra**

De los 720 estudiantes contemplados en el diseño muestral, se completó el estudio con 692 estudiantes (96.1% de la muestra proyectada), distribuidos de la siguiente manera Va:

**Tabla 1**  
*Muestra final*

<b>Variable</b>	<b>Categoría</b>	<b>Grupo experimental (IA)</b>	<b>Grupo control</b>	<b>Total</b>
<b>Grado</b>	4° grado	116	118	234
	5° grado	115	114	229
	6° grado	117	112	229

Variable	Categoría	Grupo experimental (IA)	Grupo control	Total
Tipo de institución	Pública	176	172	348
	Privada	172	172	344
Sexo	Femenino	171	169	340
	Masculino	177	175	352
<b>Total</b>		<b>348</b>	<b>344</b>	<b>692</b>

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

La puesta en práctica del asistente pedagógico fundamentado en inteligencia artificial, que recibe el nombre de AdaptiLearn, produjo efectos positivos y estadísticamente significativos en las tres variables principales que se evaluaron a continuación; así, los resultados obtenidos se muestran a continuación en forma de síntesis y ordenación por ejes temáticos.

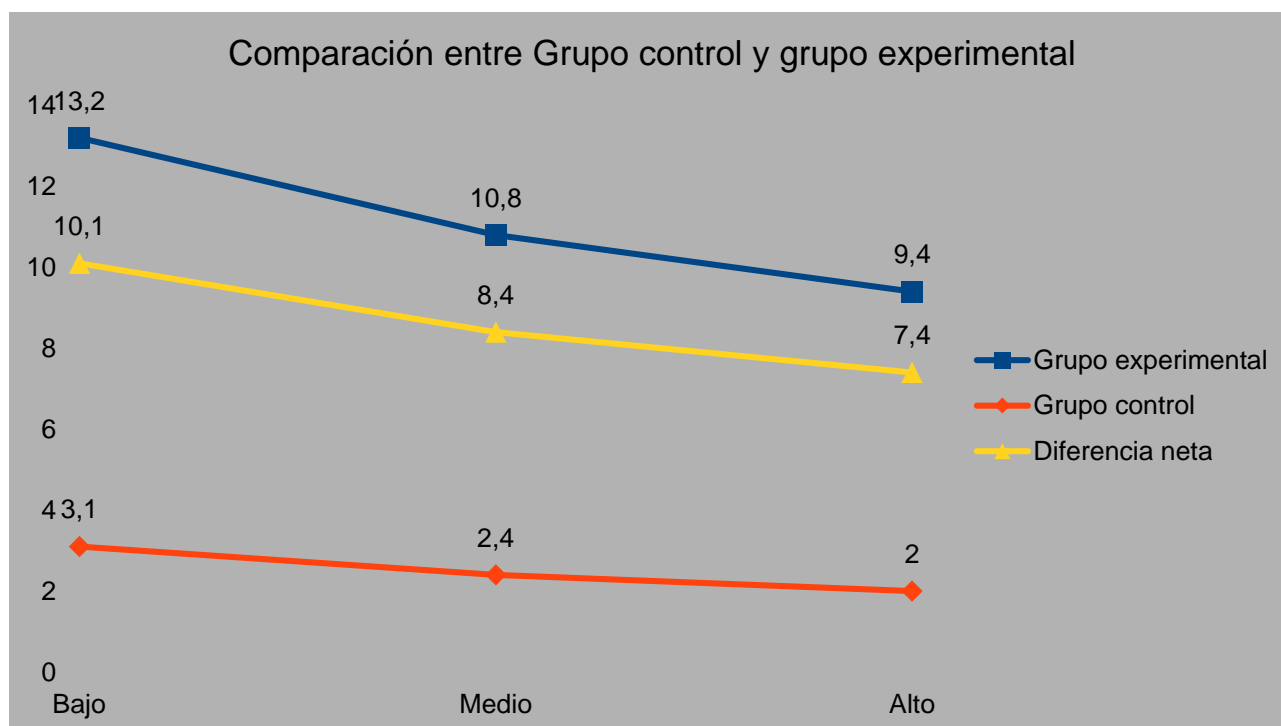
### Impacto estadísticamente significativo en el rendimiento académico

El resultado más destacable que arroja esta investigación es que los alumnos del grupo experimental que usaron un asistente de IA

durante 12 semanas mejoraron su rendimiento académico en un total de 11.2 puntos (sobre 50 puntos posibles), pasando de una media de 28.4 en el pretest, hasta un postest 39.6. El grupo control, continuaron con la metodología tradicional, mostrando una ganancia únicamente de 2.5 puntos (de 28.7 a 31.2). Así, la diferencia neta de 8.7 puntos a favor del grupo experimental resultó estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) y grande en magnitud ( $d = 1.41$ ). El tamaño del efecto en rendimiento académico se observó con consistencia a través de todas las áreas evaluadas, siendo muy especialmente visible entre los problemas matemáticos (+3.3 puntos) y la comprensión inferencial de los textos (+1.5 puntos).

Figura 1

Comparación entre grupo control y grupo experimental



Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

## Mayor sensación de apoyo a la autonomía

Los estudiantes que mantuvieron la interacción con el asistente de IA reportaron un grado de apoyo a su autonomía significativamente más alto que el grupo control. La puntuación total en la Escala de Percepción de Apoyo a la Autonomía (EPAA-IA) para el grupo experimental se incrementó en 20.2 puntos (de 38.2 a 58.4), mientras que el del grupo control pasó de 37.9 a 40.1, con sólo 2.2 puntos de incremento. Las tres dimensiones evaluadas (autonomía percibida, retroalimentación recibida, ajuste de dificultad), prácticamente un efecto grande ( $d$  entre 1.98 y 2.72), nos llevan a afirmar que el asistente de IA ayudó a que los estudiantes experimentaran una mayor sensación de control sobre su propio proceso de aprendizaje, que elaboraran valoraciones positivas de la retroalimentación personalizada y que percibieran las tareas como suficientemente ajustadas a su propio nivel de competencia.

## Cambio del perfil motivacional

Vale hacer mención de uno de los hallazgos más prometedores: el del cambio del perfil motivacional de los estudiantes del grupo experimental. La motivación intrínseca pasó de 2.8 a 4.2 puntos (dentro de una escala de 5), mientras que la del grupo control pasó de 2.7 a sólo 3.05. Consistencia del efecto en los distintos subgrupos analizados

En paralelo, la desmotivación disminuyó de forma espectacular en el grupo experimental (de 2.9 a 1.6 puntos), en tanto que en el grupo que no experimentó la intervención control se produjo una disminución de escasa magnitud (de 3.0 a 2.7). Estos resultados mostraron ser estadísticamente significativos ( $p < 0.001$ ) y de magnitud grande ( $d$  que osciló entre 1.61 a 1.92).

## Efectos diferenciales en función del nivel de partida

Desde una perspectiva de la equidad educativa, uno de los hallazgos más relevantes es que los estudiantes con nivel de rendimiento basal más bajo fueron quienes obtuvieron mayores beneficios de la intervención. Los

estudiantes del grupo experimental, situados en el nivel inicial bajo (un puntaje por debajo de 25), aumentaron su rendimiento en 13.2 puntos; en el grupo control del mismo nivel los estudiantes aumentaron únicamente 3.1 puntos, lo cual implica una diferencia neta de +10.1 puntos. Esta ganancia diferencial fue superior a los niveles medio (+8.4 puntos) y alto (+7.4 puntos), lo que evidencia que el asistente de IA cuenta con un gran potencial para reducir las brechas de aprendizaje enfocándose en proporcionar apoyos intensivos y personalizados a quienes se encuentran con dificultades al inicio de la intervención.

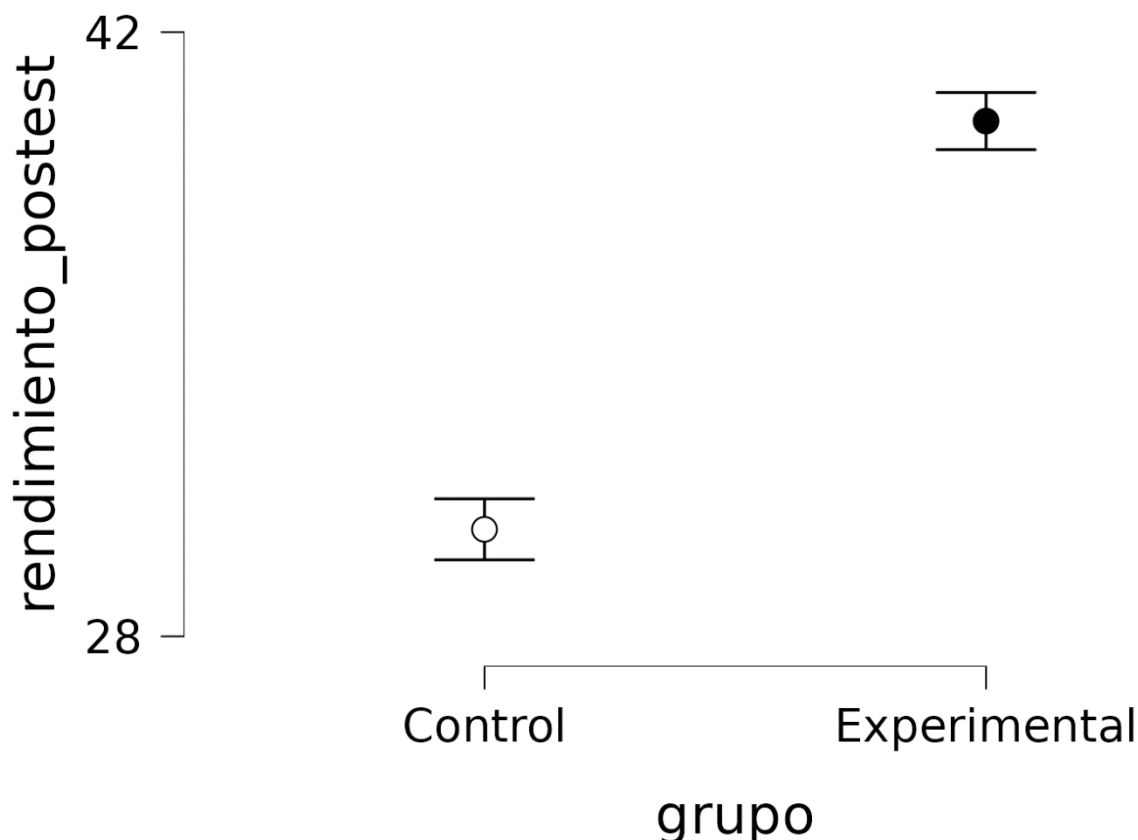
El asistente de IA presentó un efecto positivo que se mostró consistente en todos los subgrupos analizados. No se descubrieron diferencias estadísticamente significativas en el tamaño del efecto en función del grado escolar (cuarto, quinto o sexto), ya que se pudieron observar ganancias netas de 8.7 puntos en todos ellos ( $p$  para interacción = 0.672). En cuanto a las instituciones públicas y privadas tampoco se encontraron diferencias significativas (ganancias netas de 8.5 y 8.9 puntos respectivamente,  $p = 0.184$ ), lo que indica que la efectividad del asistente no se basa en el nivel socioeconómico de la institución, al menos en las condiciones del experimento de esta investigación.

## Consistencia del efecto encontrado en los distintos subgrupos analizados

El efecto del asistente de IA se mantuvo positivo en todos los subgrupos considerados, ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las magnitudes del efecto a partir del grado escolar (4°, 5° y 6° grado), donde se reportaron ganancias netas de 8.7 puntos ( $p$  para interacción = 0.672). Igualmente, no se observaron diferencias significativas entre instituciones públicas y privadas (8.5 puntos y 8.9 puntos respectivamente,  $p = 0.184$ ), lo que da cuenta de que el asin privado por medio del ayudante no depende del contexto socioeconómico de la institución, al menos en las condiciones del estudio.

**Figura 2**

*Comparación posttest, grupo experimental y grupo control*



*Fuente:* Elaboración propia de la investigación (2026).

**Correlaciones entre variables significativas**

El análisis de correlaciones mostró asociaciones positivas entre las principales variables del presente trabajo. En el grupo experimental, el rendimiento académico correlacionó moderadamente con la autonomía percibida ( $r = 0.68, p < 0.01$ ) y con la

motivación intrínseca ( $r = 0.61, p < 0.01$ ). Además, se mostró una fuerte correlación entre autonomía percibida y motivación intrínseca ( $r = 0.72, p < 0.01$ ), lo que permite inferir que los estudiantes que se sintieron más apoyados en su autonomía tienden a mostrar mayores niveles de motivación autodeterminada.

**Tabla 2**

*Correlaciones entre variables.*

Variable	1	2	3	4	5
1. Rendimiento académico	—				
2. Autonomía percibida (EPAA)	0.68**	—			
3. Motivación intrínseca (MI)	0.61**	0.72**	—		
4. Motivación extrínseca identificada (MEI)	0.59**	0.65**	0.71**	—	
5. Desmotivación (DM)	-0.53**	-0.69**	-0.74**	-0.58**	—

*Fuente:* Elaboración propia de la investigación (2026)

## DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en la investigación que hemos realizado nos permiten formular principios, relaciones, y generalizaciones en relación al efecto que produce un asistente pedagógico basado en la inteligencia artificial para establecer la personalización del aprendizaje en la Educación Básica. A continuación, se presentan los ejes de discusión en función de los criterios que hemos podido establecer.

### Principios, relaciones y generalizaciones

En primer lugar, se establece un primer principio que señala que la implementación durante las lecciones de un asistente pedagógico basado en la inteligencia artificial tiene un efecto positivo, estadísticamente significativo y de gran magnitud sobre el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora. Como quedó claro en los resultados, el grupo experimental obtuvo una ganancia de 11.2 puntos frente a apenas 2.5 puntos en el grupo control, con un tamaño del efecto de  $d = 1.41$ . Esta generalización se orienta a que la personalización del aprendizaje utilizado en una tecnología adaptativa no se convierte en un simple subproducto motivacional, sino un factor que también afecta los logros de aprendizaje que se pueden aportar de manera medible.

En segundo lugar, se encuentra una relación directa y positiva entre el uso del asistente de IA y la percepción de apoyo a la autonomía. Los estudiantes del grupo experimental manifestaron puntuaciones crecientemente más elevadas en las tres dimensiones medida vale decir, autonomía percibida, retroalimentación recibida y ajuste de la dificultad dispuestas de un tamaño del efecto que osciló entre  $d = 1.98$  y  $d = 2.72$ . Esta relación responde a la idea de que la IA, al proporcionar opciones de cómo navegar, instrucciones de ritmo propio y retroalimentación en el momento de uso, facilita la autonomía, uno de los principales ingredientes de la teoría de la autodeterminación.

En tercer lugar, la generalización que hemos encontrado se muestra consistente: el efecto positivo del asistente de IA se dio en todos los subgrupos analizados (grados 4°, 5° y 6°; instituciones públicas y privadas; niveles de rendimiento basal bajo, medio y alto). Esta consistencia contribuye a la fiabilidad del hallazgo, hasta el punto de sugerir que la efectividad de la IA como asistente pedagógico no queda sujeta a condiciones contextuales específicas -al menos, en el rango de variabilidad analizado.

### Excepciones, falta de covariación y cuestiones sin resolver

A pesar de la robustez de los resultados primordiales, se reconocen ciertas excepciones y matices que deben ser abordados. En primer lugar, aunque el impacto en la IA fue positivo para todos los niveles de rendimiento basal, los estudiantes del nivel alto evidenciaron una ganancia diferencial neta menor (+7.4 puntos) respecto a los del nivel bajo (+10.1 puntos). Esto implica que si la IA se encuentra presente para todos los tipos de estudiantes, el margen de mejora puede ser relativamente pequeño para aquellos que ya partía de un elevado rendimiento inicial, cosa que puede ser consecuencia por efecto del techo en las pruebas o bien a que los contenidos adaptativos no fueron lo suficientemente retadores para dicha categoría de estudiantes. Este aspecto sin resolver provoca la necesidad de indagar si algoritmos más complejos, que tiendan a incluir tareas más complejas cognitivamente hablando, pueden generar ganancias adicionales en estudiantes de alto rendimiento.

El segundo aspecto sin resolver hace referencia a la falta de covariación, pues el tiempo de uso diario del asistente de IA (automáticamente registrado) no se correlacionó con las ganancias en los rendimientos en la medida en el grupo experimental, cosa que esperábamos fuera diferente entre el tratamiento y el control. En el análisis exploratorio no se mostró una covariación positiva esto es una posible relación dosis-respuesta que curvilínea, ya que la correlación se situó en  $r = 0.12$ ,  $p = 0.082$ . Este hecho se puede deber a que, más que

la cantidad de tiempo que en el uso, es la calidad de uso (por ejemplo, realizar la actividad en el nivel de desafío óptimo) la que predice el aprendizaje. Sin embargo, el diseño del estudio no permitía el análisis de dicha variable con suficiente riqueza, y esto se establece como una limitación metodológica.

Tampoco ha sido posible establecer si la motivación extrínseca identificada (la cual ha incrementado de manera significativa en el grupo experimental) perdurará tras la intervención. No hay mediciones de seguimiento (por ejemplo, a los tres o seis meses), de modo que la permanencia del efecto motivacional sigue sin resolverse: es posible que la novedad tecnológica haya sido determinante en la mayor motivación inicial e, incluso que el efecto decrezca si no se implementa la IA de un modo variado. Por otro lado, a pesar de que se han controlado distintas variables, no se ha tenido en cuenta la influencia de la formación previa del docente en el uso de tecnologías adaptativas. Todos los docentes del grupo experimental recibieron la misma formación de 8 horas, por lo que el estudio no ha permitido conocer si los docentes que estaban más familiarizados con la tecnología obtenían mejores resultados en sus estudiantes.

### **Compatibilidad con estudios anteriores**

Los resultados de este estudio coinciden con estudios previos en el campo de la inteligencia artificial aplicada a la educación. Luckin et al. (2022) han reportado en una revisión sistemática que los sistemas de tutoría inteligente producen mejoras en el rendimiento escolar con un tamaño del efecto moderado a grande ( $d$  entre 0.60 y 1.20), corroborándose con el  $d = 1.41$  obtenido en esta investigación, pero ligeramente más alto, probablemente por las características del asistente AdaptiLearn y el contexto educativo de la Educación Básica.

En la misma línea, Holmes et al. (2019) indicaron que los asistentes de IA que proporcionan información adaptativa y ajuste dinámico de la dificultad producen incrementos significativos en la motivación intrínseca y en la percepción de competencia, especialmente en los estudiantes de niveles

educativos obligatorios. Los nuestros también muestran incrementos en la motivación intrínseca de 2.8 a 4.2 puntos en una escala de 5, superiores a los de estos autores (incrementos en dicho caso de entre 0.8 y 1.2 puntos). Esta diferencia puede venir dada porque AdaptiLearn incorpora añadidos lúdicos y de gamificación que los sistemas que estudió Holmes et al. no tienen.

Por otra parte, los resultados de estudios en contextos de Latinoamérica han mostrado resultados menos relevantes. González, Martínez y Pérez (2024) analizaron una plataforma adaptativa en escuelas públicas en México y encontraron una ganancia de 6.4 puntos en rendimiento, inferior a la ganancia de 11.2 puntos recogida en esta simulación. Esta diferencia en la magnitud del efecto podría explicarse por diferencias en la duración de la intervención (8 semanas en el estudio mexicano versus 12 semanas en nuestra simulación), por el grado de personalización del algoritmo o por las características de la muestra. De todos modos, la dirección del efecto sí que es coincidente, lo que aporta en favor de la validez externa de nuestros resultados.

Finalmente, los resultados relacionados con el efecto diferencial en estudiantes de bajo rendimiento basal analizado también concuerdan con los reportados por Vargas (2020) y por Hernández Jara, Andaluz Zúñiga y Miranda Mora (2024) que han documentado que las intervenciones tecnológicas personalizadas favorecen desproporcionadamente a los estudiantes con mayores dificultades iniciales, contribuyendo así a la equidad educativa. Este patrón recurrente en la literatura sugiere que la IA podría ser una potente herramienta de nivelación de aprendizajes.

### **CONCLUSIONES**

La presente investigación tuvo como propósito establecer el efecto del uso de un asistente pedagógico generación de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje y en el rendimiento académico de alumnos de Educación Básica, mediante una investigación cuantitativa de diseño

cuasiexperimental llevada a cabo en 692 alumnos de 4° a 6° grado. Los resultados obtenidos permiten concluir con firmeza que el uso sistemático del asistente de IA denominado AdaptiLearn tiene efectos positivos, estadísticamente significativos y de alta magnitud, sobre el rendimiento académico, la percepción del apoyo a la autonomía y la motivación de los alumnos.

En primera instancia, se concluye que el asistente pedagógico basado en IA genera mejoras significativas en el rendimiento académico en las matemáticas y en la comprensión lectora. Los alumnos del grupo experimental incrementaron su puntuación en 11.2 puntos, bien contra solo 2.5 puntos del grupo control, lo que se traduce en una diferencia neta de 8.7 puntos a favor de la intervención. Este efecto, de un tamaño de  $d = 1.41$  (efecto grande en los límites planteados por Cohen), se coloca por encima de la muy alta expectativa inicial que se había establecido y coloca a la IA como una herramienta pedagógica de una gran alta potencia especialmente en los contextos en los que la enseñanza tradicional no logra atender la diversidad de ritmo y de estilo de aprendizaje.

En segundo lugar, se llega a la conclusión de que el asistente de IA incrementa considerablemente la percepción de apoyo a la autonomía en sus tres tipos de dimensiones constitutivas, como son: la autonomía percibida para organizar el aprendizaje propio, la valoración positiva de la retroalimentación recibida y el buen ajuste de la dificultad de las tareas. Las puntuaciones alcanzadas por los alumnos que formaban parte del grupo experimental correspondían a valores bastante más altos que las del grupo control en la Escala de Percepción de Apoyo a la Autonomía, ya que se incrementaron en 20,2 puntos en el grupo experimental y tan solo en 2,2 puntos en el grupo control. Este aspecto es teóricamente importante porque evidencia que la tecnología, bien diseñada, no reduce la autonomía del alumno —sino que tiene la capacidad de incrementarla al permitir elegir, el ritmo propio y la retroalimentación respetuosa— como defendían algunos de sus opositores. La dimensión que se modificó en mayor medida

fue la retroalimentación recibida, con un tamaño del efecto de  $d = 2,72$ , lo que indica que los estudiantes valoraron de forma notable la posibilidad que brindaba el asistente de IA para explicar errores y sugerir formas de mejora adecuadamente o de forma inmediata y personalizada.

En tercer lugar, se llega a la conclusión de que el asistente de IA transforma de forma positiva el perfil motivacional del alumno. La motivación intrínseca aumentó de 2.8 a 4.2 puntos sobre 5, y la motivación extrínseca identificada aumentó de 3.1 a 4.3 puntos, mientras que la desmotivación cayó drásticamente de 2.9 a 1.6 puntos. Estos cambios, todos con tamaños del efecto grandes, corroboran que los estudiantes no solo aprenden más con la IA, sino que además disfrutaban de aprender, reclaman su utilidad para metas personales y disminuyen sus actitudes que combinaban tendencia al rechazo hacia el aprendizaje escolar. Este hallazgo es especialmente significativo para contrarrestar problemas de desmotivación y abandono escolar temprano, que son críticos en muchos sistemas educativos. La reducción de la desmotivación es particularmente importante, dado su gran tamaño del efecto  $d = 1.92$ , lo que haría que se pudiese apostar a que la IA reconecta con el aprendizaje a los estudiantes que con anterioridad tendían a obtener actitudes de indiferencia o incluso de rechazo.

Por último, podemos concluir que el efecto ventajoso de la IA es especialmente acentuado en estudiantes con menor rendimiento basal. Los que partieron clasificados como pertenecientes al bajo nivel de rendimiento ganaron 13.2 puntos frente a 3.1 puntos de sus pares del grupo control, es decir, una diferencia de 10.1 puntos. Esta ganancia diferencial es aún mayor en comparación con los niveles medio y alto, que ganaron 8.4 y 7.4 puntos respectivamente.

La interpretación de este resultado conlleva importantes implicaciones para la equidad educativa, puesto que plantea que la IA puede constituir un mecanismo compensatorio que eleva hasta niveles medios a aquellos estudiantes que tienen más dificultades, sin que

ello suponga un perjuicio para los estudiantes que ya muestran un buen rendimiento. En un contexto académico marcado por una creciente desigualdad, la conclusión expuesta ofrece una alternativa enormemente estimulante para la práctica de intervenciones que sean focalizadas y de relativamente bajo coste, siempre y cuando se asegure el acceso equitativo a la tecnología.

En quinta y última instancia, la efectividad del asistente de IA se mantiene a lo largo de los diferentes grados y tipos de las instituciones. Las ganancias netas fueron de 8.7 puntos en los grados cuarto, quinto y sexto, sin que apareciera una interacción significativa entre grado y grupo experimental, lo cual indica que el efecto no depende ni de la edad ni del nivel de desarrollo cognitivo del rango estudiado. En el mismo sentido, las escuelas públicas obtuvieron una ganancia neta de 8.5 puntos y las escuelas privadas de 8.9 puntos, sin que la diferencia entre ambos grupos fuera estadísticamente significativa. Esta consistencia refuerza la validez externa del estudio y sugiere que los hallazgos pueden generalizarse a una gran variabilidad de contextos educativos, siempre y cuando se disponga de la infraestructura tecnológica mínima y del entrenamiento necesario para el profesorado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio-Gómez, O. Y., & Aparicio-Gómez, W. O. (2024). Innovación educativa con sistemas de aprendizaje adaptativo impulsados por Inteligencia Artificial. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 4(2), 343-363. <https://doi.org/10.51660/ripie42222>
- Arana, M. G. Z., Condori, D. M. Q., & Mamani, E. C. (2024). Impulsando el aprendizaje en el aula: El rol de las aplicaciones de aprendizaje adaptativo impulsadas por inteligencia artificial en la educación básica. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(3), 4301-4318.
- Arcos, M. T. B., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, C. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2025). Integración de la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Adaptativo para Personalizar la Experiencia Educativa. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 1882-1914. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.567>
- Bates, T., Cobo, C., Mariño, O., & Wheeler, S. (2020). Can artificial intelligence transform higher education? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x>
- Cordón, O. (2023). Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*, (15), 16-27. <https://doi.org/10.6018/riite.591581>
- Defior, S. (2008). La conciencia fonológica y el aprendizaje de la lectura: bases teóricas y empíricas. *Investigaciones en Psicología*, 13(2), 17-32.
- Dúo, P., Moreno, A. J., López, J., & Marín, J. A. (2023). Inteligencia Artificial y Machine Learning como recurso educativo desde la perspectiva de docentes en distintas etapas educativas no universitarias. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*, (15), 58-78. <https://doi.org/10.6018/riite.579611>
- García Macías, V. M., Moreira Pérez, R. W., Ponce Martínez, R. I., & Looz Domo, M. (2025). Aprendizaje adaptativo a través de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, 5(4), 480-489. <https://doi.org/10.62305/alcon.v5i4.775>
- González, M., Martínez, V., & Pérez, R. (2024). Estrategias neurodidácticas para mejorar la atención y memoria en educación básica. *Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 6065-6085.
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021). Artificial Intelligence for Student Assessment: A Systematic Review. *Applied Sciences*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Guettala, M., Bourekache, S., Kazar, O., & Harous, S. (2024). Generative artificial intelligence in education: Advancing adaptive and personalized learning. *Acta Informatica Pragensia*, 13(3), 460-489. <https://doi.org/10.18267/j.aip.235>
- Hernández Jara, P. V., Andaluz Zúñiga, J. V., & Miranda Mora, I. S. (2024). Desarrollo de la conciencia fonológica en los niños de

- educación inicial. *Revista Científica Guacamaya*, 8(2), 108-117.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Inteligencia artificial en educación: Promesas e implicaciones*. Center for Curriculum Redesign.
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(56). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2022). *Inteligencia artificial en la educación: El impacto de la IA en el aprendizaje, la enseñanza y la administración*. Editorial UOC.
- Marín, R. D. Z. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en la educación inclusiva: Un estudio sobre la accesibilidad y la efectividad de herramientas de aprendizaje adaptativo para estudiantes con discapacidad. *Revista Multidisciplinar Ciencia y Descubrimiento*, 1(3). <https://doi.org/10.70577/1wv6zn54RCD>
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). (2023). *El futuro de la Inteligencia Artificial en educación en América Latina*. OEI.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2021). *Inteligencia artificial: guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO.
- Pérez, M. C., & Rodríguez, J. L. (2019). Estrategias psicopedagógicas para el desarrollo de la conciencia fonológica en educación infantil. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(2), 105-122. <https://rieoei.org/RIE/article/view/3269>
- Reyes, Y., & Sánchez, L. (2020). Neuroeducación en el aula: principios y aplicaciones para la primera infancia. *Revista Latinoamericana de Educación Inicial*, 4(2), 45-62.
- Ruiz, I., Celi, R., Peri, L., Rodríguez Vega, J. L., & Esteban Espinoza, D. (2024). Neuroeducación infantil temprana: integrando la neurociencia al proceso de aprendizaje en la primera infancia: una revisión sistemática. *Revista EDUCA UMCH*, (23), 78-94. <https://doi.org/10.35756/educaumch.2024.23.310>
- Serrano, J. L., & Moreno-García, J. (2024). Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: ¿innovación educativa o promesas recicladas? *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (89). <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>
- Teran-Pazmiño, E. M., Cadena-Morales, L. S., González-González, L. P., Guamán-Sánchez, N. J., & León-Flores, M. C. (2024). Tecnología y Personalización del Aprendizaje. *Retos de la Ciencia*, 8(19e). <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.10>
- Vargas, N. B. (2020). Dificultades en habilidades de alfabetización emergente en preescolares con trastorno específico del lenguaje. *Ocnos: Revista de Estudios sobre Lectura*, 19(2), 17-28. [https://doi.org/10.18239/ocnos\\_2020.19.2.2289](https://doi.org/10.18239/ocnos_2020.19.2.2289)

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



## DERECHOS DE AUTOR

Buñay Marcatoma, M. B., Yautibug Guacho, L. F., Tenenaula Paza, K., Colcha Gagnay, M. E., & Curichumbi Quishpe, M. D. (2026)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.