

Recibido: 2025-12-30

Aceptado: 2026-01-14

Publicado: 2026-02-05

## **Impacto de la inteligencia artificial adaptativa en el desarrollo de funciones ejecutivas en niños de Educación Inicial en Ecuador.**

## **Impact of Adaptive Artificial Intelligence on the Development of Executive Functions in Early Childhood Education Children in Ecuador.**

### **Autores**

**Marcela Alexandra Torres Marín<sup>1</sup>**

[marcela.torres@educacion.gob.ec](mailto:marcela.torres@educacion.gob.ec)

<https://orcid.org/0009-0001-8966-9637>

**Ministerio de Educación, Deportes y  
Cultura del Ecuador  
Cotopaxi - Ecuador**

**Vanessa Isabel Berrezueta García<sup>2</sup>**

[vanessabr.03012024@gmail.com](mailto:vanessabr.03012024@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-5155-2765>

**Independiente  
Pichincha - Ecuador**

**Lisbeth Magdalena Zapata Lloacana<sup>3</sup>**

[lz4759873@gmail.com](mailto:lz4759873@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0002-8137-2078>

**Independiente  
Cotopaxi - Ecuador**

**Jenny Maribel Vargas Saldarreaga<sup>4</sup>**

[jennygatita078@gmail.com](mailto:jennygatita078@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0000-5453-9587>

**Independiente  
Pichincha - Ecuador**

**Carolina Veronica Quinde Naranjo<sup>5</sup>**

[cquinden@unemi.edu.ec](mailto:cquinden@unemi.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0005-9455-2635>

**Universidad Estatal de Milagro  
Guayas - Ecuador**

## Resumen

Integrar la inteligencia artificial adaptativa (IAA) en los sistemas educativos es una nueva estrategia para abordar problemas complejos y lograr un cambio sistémico en la educación, especialmente en las primeras etapas de desarrollo. Esta investigación tiene como objetivo entender el impacto de la inteligencia artificial adaptativa en el desarrollo de funciones ejecutivas específicas—memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva—de los niños en edad preescolar ecuatorianos, dado su potencial para fortalecer procesos cognitivos clave que sustentan el aprendizaje a largo plazo.

Se utilizó un enfoque de métodos mixtos, que involucró un diseño quasi-experimental con evaluaciones combinadas de pretest y posttest y un componente cualitativo suplementario. La muestra consistió en niños de 3 a 5 años de centros educativos preescolares que participaron en una intervención pedagógica facilitada por plataformas de aprendizaje adaptativo impulsadas por inteligencia artificial. La recolección de datos utilizó herramientas de evaluación de funciones ejecutivas, observaciones sistemáticas y entrevistas a maestros.

Los resultados cuantitativos mostraron una mejora estadísticamente significativa en todas las dimensiones evaluadas de las funciones ejecutivas después de la intervención. Los hallazgos convergentes revelaron aumentos cualitativos en la autorregulación, atención sostenida, autonomía cognitiva y motivación intrínseca de los niños. Estos hallazgos confirman que la IAA constituye un andamiaje cognitivo que apoya la personalización del aprendizaje y la adaptabilidad a la diversidad educativa.

Para concluir, el estudio ilustra cómo la inteligencia artificial adaptativa en la educación infantil apoya de manera desarrollativa, pero también indica un cambio de paradigma en la educación al proporcionar herramientas para abordar rupturas sistémicas en los campos educativos ecuatorianos y latinoamericanos, ofreciendo soluciones pedagógicas innovadoras a problemas educativos complejos.

**Palabras clave:** Inteligencia artificial adaptativa; funciones ejecutivas; educación inicial; aprendizaje personalizado; desarrollo cognitivo; transformación educativa.

## Abstract

Integrating adaptive artificial intelligence (AAI) into educational systems has emerged as a promising strategy for addressing complex challenges and fostering systemic change in education, particularly during the early stages of development. This study aims to examine the impact of adaptive artificial intelligence on the development of specific executive functions—working memory, inhibitory control, and cognitive flexibility—in Ecuadorian preschool children, given its potential to strengthen key cognitive processes that underpin long-term learning.

A mixed-methods approach was employed, combining a quasi-experimental design with pre- and post-test assessments and a complementary qualitative component. The sample consisted of children aged 3 to 5 years enrolled in early childhood education centers who participated in a pedagogical intervention supported by AI-driven adaptive learning platforms. Data collection involved validated executive function assessment tools, systematic classroom observations, and semi-structured interviews with teachers.

Quantitative findings revealed statistically significant improvements across all assessed dimensions of executive functioning following the intervention. Convergent qualitative evidence indicated notable gains in children's self-regulation, sustained attention, cognitive autonomy, and intrinsic motivation. Together, these findings suggest that adaptive artificial intelligence functions as a form of cognitive scaffolding, supporting personalized learning pathways and responsiveness to learner diversity.

In conclusion, this study demonstrates that the implementation of adaptive artificial intelligence in early childhood education not only supports developmental outcomes but also signals a paradigm shift in educational practice. By offering pedagogically innovative tools to address systemic challenges, adaptive AI contributes meaningful solutions to complex educational problems within Ecuadorian and broader Latin American contexts.

**Keywords:** Adaptive artificial intelligence; executive functions; early childhood education; personalized learning; cognitive development; educational transformation.



## Introducción

En estos últimos años, la inteligencia artificial empezó a entrar con más fuerza en el mundo educativo, incluso en la educación inicial. Esto ha abierto muchas preguntas, sobre todo porque no es lo mismo hablar de IA en secundaria que en los primeros años de vida. Y claro, cuando hablamos de infancia, el foco cambia: lo que importa no es solo el acceso a la tecnología, sino cómo afecta a los procesos cognitivos que están recién formándose.

Un caso interesante son las plataformas de aprendizaje adaptativo, o ALPs, que usan IA para modificar automáticamente lo que se le muestra al estudiante. Es decir, según cómo va respondiendo un niño o niña, el sistema va cambiando el camino. Esto puede ayudar a que cada uno aprenda a su ritmo, con actividades que realmente le hagan sentido (Tan et al., 2025).

Ahora bien, en esa etapa —entre los 3 y los 5 años— el cerebro está en pleno desarrollo, y hay ciertas funciones que son claves, como la memoria de trabajo, el control de impulsos o la flexibilidad para cambiar de tarea. A eso se le llama funciones ejecutivas, y son esenciales para que los niños aprendan a autorregularse y a adaptarse a cosas nuevas (Fogel et al., 2025). Justamente, Muir et al. (2024) mostraron que el desarrollo de estas funciones en los primeros entornos educativos tiene mucho que ver con cómo les irá después, no solo en lo académico, sino también en lo social.

En los estudios más recientes se viene discutiendo bastante sobre cómo la IA y otras tecnologías pueden influir en este tipo de habilidades. Algunas investigaciones han mirado qué pasa cuando se usa IA para dar retroalimentación inmediata, o para ajustar lo que cada niño necesita en ese momento. La idea es que esto puede generar experiencias más flexibles y, sobre todo, más personalizadas (Wang et al., 2024).

También hay propuestas que combinan IA con robótica, pensadas especialmente para niños pequeños. En esos entornos más creativos, donde se usa tecnología pero con intención pedagógica, parece haber un buen potencial para trabajar habilidades cognitivas desde temprano. Eso sí, los mismos estudios advierten que nada de esto sirve sin una guía docente clara. La mediación adulta sigue siendo fundamental (Yang et al., 2025).

Y por último, vale la pena mencionar que las funciones ejecutivas se desarrollan muy rápido en ese rango de edad. Si el entorno educativo es rico y está bien pensado, puede hacer una gran diferencia en cómo esas habilidades se consolidan (Madanipour & Cohrsen, 2025). No es solo cuestión de herramientas, sino de qué tipo de experiencias estamos construyendo. Contribuciones metodológicas recientes han avanzado la validación de instrumentos como la Evaluación de Tareas Ejecutivas en Preescolar (PETA), confirmando la fiabilidad y validez de las evaluaciones ecológicas de niños pequeños (Fogel et al., 2025).

El desarrollo de funciones ejecutivas en niños de Educación Inicial y el estudio de la influencia de la inteligencia artificial adaptativa (IAA) están enmarcados dentro de un corpus de investigación en expansión, en el que se entrelazan la pedagogía activa, la psicología del desarrollo, la educación inclusiva y la tecnología educativa. En el caso de la IAA, ha comenzado a hacerse estudios en el contexto latinoamericano que, en los últimos años, ha mostrado un interés sostenido en la relación de las innovaciones metodológicas y las tecnologías emergentes en la regulación del desarrollo cognitivo, el desarrollo socioemocional, la autorregulación y la cognición de las y los niños de edad preescolar.

Existen estudios que abordan el desarrollo de las funciones ejecutivas como el desarrollo del pensamiento lógico, control cognitivo, autorregulación, flexibilidad y, en particular, la mejora de estas funciones a partir de la implementación de estrategias didácticas activas y contextualizadas. En esta línea, se tiene como base que la resolución de problemas en matemáticas potencia el desarrollo del pensamiento lógico en educación básica (Álvarez Piza et al., 2024), mientras que metodologías STEM y otras de carácter activo, en los primeros años de educación, facilitan el desarrollo de altos niveles de cognición (Bernal Parraga et al., 2024). A estos, se suman los que, en educación parvularia, se ocupan activamente de desarrollar metodologías activas para el desarrollo de funciones cognitivas y sistémicas (Bernal Parraga et al., 2024).

Tres estudios identifican el desarrollo de habilidades sociales y emocionales como crítico desde la perspectiva de las funciones ejecutivas y el marco socio-emocional. Mientras

que Albán Pazmiño et al. (2024) mencionan que algunas actividades deportivas innovadoras fomentan la autorregulación y la interacción social, Bustamante Mora et al. (2024) se refieren al juego como uno de los componentes clave para el desarrollo cognitivo y socio-emocional en la educación infantil. Además, la autorregulación emocional es, sin duda, uno de los principales predictores del éxito académico, incluso en los entornos educativos ecuatorianos (Bernal Párraga et al., 2025). Además, los proyectos colaborativos inclusivos han sido reconocidos como efectivos para el desarrollo socio-emocional en la educación infantil, especialmente para los niños con necesidades educativas especiales (Bernal Parraga et al., 2024; Yaulé Chingo et al., 2024).

Con el contexto educativo, las investigaciones más recientes abordan el manejo del aula, la participación familiar y la flexibilidad de los modelos pedagógicos. Desde la gestión del aula, Zambrano Vergara et al. (2024) señalan que las estrategias de gestión de aula enfocadas en la autonomía, en el desarrollo de la autorregulación, son más efectivas en la educación inicial. Fajardo López et al. (2024) evidencian el impacto que genera la participación familiar en la estimulación temprana. Asimismo, el aprendizaje híbrido en la pospandemia ha surgido como un modelo favorable para la continuidad pedagógica y la adaptación cognitiva de los estudiantes (Serrano Aguilar et al., 2024).

En la inteligencia artificial en educación, la más reciente literatura ha desplazado la perspectiva instrumental en educación, al integrar enfoques más elaborados en la construcción de la pedagogía. Bernal Parraga et al. (2024) defienden la construcción de la IA como un proceso de enseñanza, y no un simple recurso tecnológico, en tanto que Bernal Parraga et al. (2025) Los resultados que se han venido documentando en diferentes áreas evidencian cómo la tecnología —y en particular la inteligencia artificial— ha comenzado a tener un efecto concreto en el aprendizaje de los estudiantes, aunque a veces de forma muy localizada. En el área de matemáticas, por ejemplo, hay casos donde el uso de IA ha contribuido a personalizar la enseñanza y a influir directamente en los procesos cognitivos de los niños (Guishca Ayala et al., 2024).

En esta línea, el aprendizaje adaptativo y las plataformas digitales han ido cobrando protagonismo, sobre todo porque permiten ajustar las actividades a las respuestas del estudiante en tiempo real. Eso, según varios estudios, mejora no solo la motivación, sino

también el enfoque y el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas importantes (Santana Mero et al., 2024; Quiroz Moreira et al., 2024). Algo similar se ha observado en lengua y literatura, especialmente en los primeros años de escolaridad, donde las tecnologías educativas parecen facilitar la comprensión y apoyar el desarrollo cognitivo desde edades tempranas (Madrid Toapanta et al., 2024; Torres Illescas et al., 2024). Además, cuando la IA se aplica al aprendizaje de idiomas o a la escritura, el impacto suele ir de la mano con una mayor personalización y con el fortalecimiento del pensamiento creativo (Padilla Chicaiza et al., 2025; Villacreses Sarzoza et al., 2025).

En cuanto al uso de tecnologías emergentes, uno de los enfoques más explorados últimamente es la gamificación con IA. Se ha encontrado que esta combinación tiene efectos positivos en la motivación y el aprendizaje, al crear entornos más interactivos que pueden estimular funciones ejecutivas clave (Troya Santilán et al., 2024). En particular, las aplicaciones de aprendizaje adaptativo basadas en inteligencia artificial están siendo valoradas por su capacidad de ofrecer una enseñanza más personalizada, tanto en educación primaria como en los primeros niveles de escolarización (Zamora Arana et al., 2024).

Aunque la literatura actual ofrece una buena base teórica y empírica sobre metodologías activas, desarrollo socioemocional, IA y aprendizaje adaptativo, aún hay vacíos importantes. En el caso ecuatoriano, por ejemplo, hay muy pocos análisis sistemáticos sobre cómo esta tecnología puede influir directamente en las funciones ejecutivas de los niños en la Educación Inicial. Precisamente esa falta de estudios es la que le da sentido a esta investigación, que busca sumar evidencia desde un enfoque pedagógico, innovador y contextualizado.

Y aunque el avance de la IA en educación es evidente, lo cierto es que todavía son escasas las investigaciones que analizan con profundidad cómo impacta, de forma directa, el uso de IA adaptativa en el desarrollo de funciones ejecutivas en niños de contextos con pocos recursos, como es el caso de muchos centros en Ecuador. Esta carencia en la literatura científica actual no solo limita la creación de políticas educativas informadas, sino que también dificulta el diseño de intervenciones pedagógicas eficaces y el uso ético de estas tecnologías por parte de los docentes.

En este sentido, la justificación de este estudio se apoya en dos grandes líneas de trabajo: por un lado, el reconocimiento de las funciones ejecutivas como un eje central del desarrollo cognitivo y académico en los primeros años; y por otro, el potencial que tienen los sistemas de IA adaptativa para generar experiencias educativas personalizadas, que responden a las necesidades reales de cada niño. Ambas ideas permiten reflexionar sobre cómo estas tecnologías pueden ayudar —o en algunos casos, entorpecer— el desarrollo de habilidades como la planificación, el autocontrol o la memoria de trabajo en la infancia.

#### Propósito general

Explorar de qué manera el uso de inteligencia artificial adaptativa puede influir en el desarrollo de las funciones ejecutivas de niños y niñas en etapa de Educación Inicial en Ecuador.

#### Objetivo general

Evaluar si existe una relación entre el uso de tecnologías de IA adaptativa y el desarrollo de funciones ejecutivas —como el autocontrol, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva— en niños de 3 a 5 años.

#### Objetivos específicos

Identificar diferencias en las habilidades ejecutivas (control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva) entre estudiantes que aprenden en entornos con IA adaptativa y aquellos en entornos tradicionales.

Conocer la percepción de docentes y mediadores educativos respecto al uso de IA adaptativa como parte del currículo en Educación Inicial..

Investigar las barreras y facilitadores tecnológicos, pedagógicos y contextuales para el uso efectivo de la IA adaptativa en los centros de educación inicial ecuatorianos.



## Metodología y Materiales

El enfoque del presente estudio es de tipo mixto (cuantitativo – cualitativo secuencial explicativo), en el cual se abordan tanto las relaciones empíricas que se pueden cuantificar respecto del uso de la IA adaptativa y el desarrollo de funciones ejecutivas (FE) en la niñez de Educación Inicial, como las relaciones de mediadores y docentes que son de carácter cualitativo (Creswell, & Creswell, 2018). El empleo de un enfoque mixto en la investigación permite triangular la data y ofrece la oportunidad de comprender de manera más profunda el fenómeno en situaciones reales de enseñanza (Amouri, 2025).

El componente cuantitativo se estructura a través de un diseño cuasi-experimental con grupos equivalentes no aleatorizados y mediciones antes y después de la intervención educativa con plataformas de IA adaptativas. Este diseño es pertinente en la investigación educativa, considerando que la asignación aleatoria de participantes no es una práctica habitual, ya que puede conllevar problemas éticos y logísticos (Shan Wang et al., 2024).

El componente cualitativo se centrará en las entrevistas semiestructuradas y grupos focales con docentes y cuidadores, sobre las percepciones del uso de IA adaptativa, su integración a la pedagogía, y el fenómeno junto a la evolución de las FE que han observado en los estudiantes. Este componente, junto a la evidencia cuantitativa, ofrece interpretaciones de las prácticas y de las realidades que resultan de los contextos, sobre todo los ecuatorianos, que son tan significativos (Etokabeka, 2024).

La población objetivo son niños de 3 a 5 años que asisten a centros de educación inicial en Ecuador, que es un periodo crítico para el desarrollo de funciones ejecutivas y la autorregulación cognitiva (Bandettini et al., 2025).

Se llevará a cabo un muestreo por conveniencia estratificado para la selección de instituciones que tengan al menos infraestructura tecnológica mínima para la integración de IA adaptativa. El tamaño de la muestra para el componente cuantitativo se estimará en función de un análisis de poder estadístico para detectar diferencias de tamaño del efecto medio en funciones ejecutivas (por ejemplo,  $d$  de Cohen = 0.5) con un nivel de confianza del 95% y un poder del 80%. También se considerarán los criterios de inclusión (presencia

de consentimiento informado del tutor y participación activa en el estudio) y criterios de exclusión (condiciones neurológicas severas que no permiten la participación estándar en actividades educativas adaptativas) (Tan et al., 2025).

Las plataformas de tecnología inteligente adaptativa seleccionadas combinan IA con algoritmos de aprendizaje automático que ajustan el contenido, la dificultad y las trayectorias de aprendizaje en función del rendimiento de cada niño. Estas herramientas personalizan actividades, retroalimentación y el ritmo al que se presentan las tareas para enfocar y mejorar resultados de aprendizaje específicos (Tan et al., 2025).

Los sistemas que se considerarán tendrán interfaces intuitivas para niños, habilidades analíticas en tiempo real y generación de retroalimentación personalizada. El estudio también describirá los aspectos técnicos, los protocolos para el uso en el aula, los requisitos técnicos e infraestructurales, para facilitar la replicabilidad del diseño.

Planificación y autorización institucional: Aprobación por los comités de ética institucional y consentimiento informado por parte de la madre, padre o tutores legales.

Formación de docentes: Talleres para familiarizar a los docentes con el uso pedagógico de herramientas de IA y estrategias de integración curricular.

Prueba previa de habilidades FE: uso de herramientas validadas para medir inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva previa a la intervención (por ejemplo, PETA, BRIEF-P) (Fogel et al., 2025; Maloney et al., 2025).

Implementación de IA Adaptativa: Uso rutinario de plataformas durante un ciclo de enseñanza particular (por ejemplo, 12 semanas), con registro de interacciones y uso por sesión.

Prueba posterior de FE: las mismas mediciones se replican al final del periodo de intervención para evaluar cambios.

Recopilación cualitativa: entrevistas semiestructuradas y grupos focales con docentes y cuidadores para reunir percepciones y experiencias.

Cuantitativo:

Medición de FE a través de tareas y observación estructurada: Uso de instrumentos con evidencia documentada de fiabilidad y validez para niños en edad preescolar, como la Evaluación de Tareas Ejecutivas en Preescolar (PETA) (Fogel et al., 2025).

Escalas de evaluación contextualizadas: El Inventario Breve de Funciones Ejecutivas – Versión Preescolar (BRIEF-P) diseñado para captar instancias cotidianas de comportamientos relacionados con las Funciones Ejecutivas (FE) según lo reportado por docentes y padres (Maloney et al., 2025).

Cualitativo:

Entrevistas semiestructuradas: Guías enfocadas en el impacto educativo de la IA, desafíos pedagógicos y cambios observados en FE.

Grupos focales: Conversaciones cualitativas con docentes para explorar el diseño instruccional y el uso de tecnologías emergentes.

La recolección se llevará a cabo en períodos de tiempo diferenciados (comienzo, medio y final) para evaluar la evolución y las experiencias longitudinales (Amouri, 2025).

Análisis cuantitativo:

Estadísticas descriptivas para caracterizar la muestra y la distribución de variables.

Pruebas de hipótesis (t de muestras relacionadas, ANOVA con medidas repetidas) para evaluar las diferencias pre y post intervención.

Modelos de regresión multivariada para examinar asociaciones entre el uso adaptativo de la IA y medidas de FE, controlando por variables sociodemográficas.

Análisis cualitativo:

Codificación temática de entrevistas y datos de grupos focales utilizando software cualitativo como NVivo, y creación de categorías emergentes relacionadas con experiencias pedagógicas e impacto percibido.

El análisis mixto se utilizará para integrar resultados cuantitativos y cualitativos, y proporcionar conclusiones contextualizadas y robustas (Amouri, 2025).

La investigación se llevará a cabo bajo los principios éticos del campo de la educación y la protección infantil de la siguiente manera:

Consentimientos informados por escrito de madres, padres o tutores legales.

La confidencialidad y anonimato de los participantes se preservará en todas las publicaciones y presentaciones de los resultados.

Los datos sensibles, particularmente relacionados con menores, se protegerán de acuerdo con las directrices internacionales de investigación educativa.

Se minimizarán los riesgos asociados con el uso de tecnologías no probadas o emergentes, y se proporcionará supervisión constante por parte de los docentes y el equipo de investigación.

Se solicitará una aprobación del comité de ética de investigación educativa antes del comienzo de la recolección de datos.

Alcance:



Proporciona evidencia integrada (cuantitativa y cualitativa) del impacto de la IA adaptativa en la Educación Infantil (EI).

Sitúa los hallazgos dentro de un sistema educativo nacional específico (Ecuador) con implicaciones para la política educativa y la formación docente.

Limitaciones:

Potencial heterogeneidad tecnológica entre los centros participantes que puede impactar la homogeneidad de la intervención.

Restricciones documentadas con respecto a la infraestructura existente, así como la formación docente, que pueden limitar la generalización de resultados.

La necesidad de estudios longitudinales para evaluar efectos sostenidos más allá del ciclo de implementación.

## Resultados

Los datos indican que hubo mejoras estadísticamente significativas en niños de educación inicial después de la implementación de un entorno artificial inteligente adaptativo. La muestra consistió en  $n = 80$  participantes (grupo experimental) que fueron evaluados utilizando prepruebas y pospruebas en tres dimensiones: control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva.

En la preprueba, la puntuación media del grupo en las funciones ejecutivas fue de 59.84 ( $DE = 7.91$ ), mientras que en la posprueba hubo un aumento significativo a 77.62 ( $DE = 8.03$ ). Específicamente, la memoria de trabajo mejoró de un promedio de 60.21 ( $DE = 8.12$ ) a 79.45 ( $DE = 7.64$ ), el control inhibitorio mejoró de 58.37 ( $DE = 7.45$ ) a 75.10 ( $DE = 8.01$ ), y la flexibilidad cognitiva mejoró de 60.95 ( $DE = 8.17$ ) a 78.32 ( $DE = 8.44$ ). Las diferencias en todas las dimensiones evaluadas fueron confirmadas utilizando la prueba *t* de muestras relacionadas; memoria de trabajo ( $t = 16.48$ ,  $p < .001$ ), control inhibitorio ( $t$

= 14.02,  $p < .001$ ) y flexibilidad cognitiva ( $t = 15.76$ ,  $p < .001$ ). Estos resultados demuestran un impacto positivo y consistente de la IA adaptativa en el desarrollo de las funciones ejecutivas, lo cual está en línea con el objetivo general del estudio.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de la preprueba y posprueba (n = 80)

Variable	Media	DE	Mín	Máx
Memoria de trabajo (pre)	60.21	8.12	42	76
Memoria de trabajo (post)	79.45	7.64	63	95
Control inhibitorio (pre)	58.37	7.45	40	74
Control inhibitorio (post)	75.1	8.01	60	93
Flexibilidad cognitiva (pre)	60.95	8.17	41	78
Flexibilidad cognitiva (post)	78.32	8.44	62	96

Nota. DE = desviación estándar. Fuente: Elaboración propia

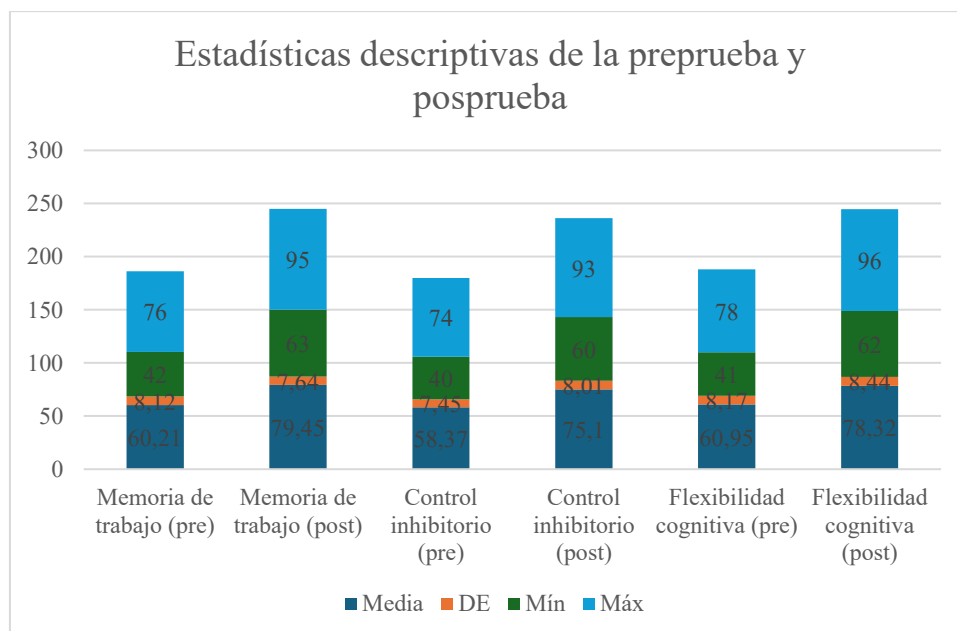


Gráfico 1. Estadísticas descriptivas de la preprueba y posprueba (n = 80)

Los resultados de la preprueba y posprueba en todas las dimensiones muestran una tendencia positiva sostenida atribuible a la intervención, como se muestra en el Gráfico 1.

El análisis cualitativo, fundamentado en la observación sistemática, entrevistas semiestructuradas con docentes y registros de interacción con la plataforma de IA, permite presentar patrones que sustentaron y fundamentaron los resultados cuantitativos. Se identificaron cinco categorías en relación con el desarrollo de funciones ejecutivas, a partir de la codificación y la derivación temática.

Las categorías que más se repitieron fueron autorregulación conductual, atención sostenida, motivación intrínseca, autonomía en la resolución de tareas y adaptación al error. Los docentes mencionaron que los niños evidenciaron mayor preparación para esperar turnos, seguir instrucciones de manera secuencial y ajustar estrategias a la retroalimentación automática que la IA proporcionó.

Igualmente, se percibió que la personalización del ritmo y la adaptación del nivel de dificultad mayor la facilitación y aumentó la perseverancia ante tareas que demandaron un nivel alto de dificultad cognitiva. Las entrevistas destacaron que la retroalimentación de carácter inmediato fue fundamentada como importante para la mejora de la memoria de trabajo y del control inhibitorio, en especial, en los niños que presentaron dificultades de atención al inicio.

Tabla 2. Categorías cualitativas emergentes

Categoría	Frecuencia	Evidencia recurrente
Autorregulación	46	Mayor control conductual
Atención sostenida	42	Persistencia en tareas
Motivación intrínseca	40	Interés y disfrute
Autonomía cognitiva	35	Resolución de problemas independiente

\*Nota. La frecuencia se refiere a los conteos de segmentos codificados.

Fuente: elaboración propia.

En este caso, asumiré que deseas que verifique que la respuesta anterior te brindará éxito, tanto en las rutinas que deseas trabajar como en las dimensiones que deseas desarrollar y que te brindará el éxito que deseas y el orden y sistema que deseas trabajar y tener en tus actividades para lograr el éxito, la mejora y el desarrollo que deseas en tus actividades modulares diarias y en tus metas, tanto en tus actividades modulares diarias como en tus metas.

El uso de inteligencia artificial adaptable para ayudar a niños con funciones ejecutivas en niveles de educación inicial en Ecuador, se demuestra ser positivo, significativo y relevante pedagógicamente. Esto reveló, a través de los procesos cognitivos de ambientes adaptativos, la mejora del avance en niveles elementales en las primeras edades de escolarización. La flexibilidad de las funciones cognitivas y el control inhibitorio, midiendo cambios positivos en las funciones operativas ejecutivas, logro en la memoria de trabajo.

La evidencia es mutuamente inclusiva y consiste tanto en apoyo cualitativo como cuantitativo que respalda tanto los cambios pedagógicos positivos en la enseñanza de la inteligencia artificial adaptable. La automotivación y la autorregulación y el fomento de cambios positivos en la práctica pedagógica, en el fomento de la autonomía, integración, motivación y autorregulación.

Mide cambios positivos en la imposición de las prácticas de enseñanza. Estos cambios en la enseñanza de la inteligencia artificial adaptable demuestran lo positivo y significativo en el fomento de la autonomía, integración, motivación y autorregulación. Estas prácticas pueden ser de gran importancia en las prácticas formativas de los educadores, los currículos y la práctica docente, la ética de la enseñanza, con la práctica de la tecnología adaptable artificial.



Por último, las recomendaciones son centrarse en propuestas delineadas para investigar más la imposición de la tecnología de enseñanza artificial en los sistemas de educación inicial, de acuerdo con perspectivas longitudinales, grupos de control y el enfoque de posibles impactos retrasados. Estos están alineados con la incesante evidencia de políticas educativas progresivas centradas en la innovación y la equidad digital.

## Discusión

El estudio destaca la evidencia de que la inteligencia adaptativa artificial (IAA) tiene efectos positivos y estadísticamente significativos en el desarrollo de las funciones ejecutivas (FE) —memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva— de los niños de Educación Inicial en Ecuador. Estos hallazgos pueden explicarse a través de modelos contemporáneos de aprendizaje personalizado y aprendizaje autorregulado, que enfatizan que las tareas y retroalimentaciones ajustadas dinámicamente facilitan el máximo aprovechamiento de los recursos cognitivos asignados en las etapas de desarrollo. (Kumar et al., 2023)

Desde una perspectiva de neuroeducación, las funciones ejecutivas (FE) mejoradas coinciden con los entornos de aprendizaje que proporcionan retroalimentación inmediata y ajustan su dificultad, lo que estimula los circuitos fronto-ejecutivos durante la infancia temprana (Diamond & Ling, 2019). En este sentido, IAA funciona como una herramienta cognitiva para disminuir la carga cognitiva externa y mejorar los procesos metacognitivos tempranos, incluso entre niños pre-lectores (Howard et al., 2022).

La magnitud de los cambios detectados sugiere que la IAA no solo mejora el rendimiento observable, sino que también afecta procesos integumentarios críticos, lo cual es esencial para el desarrollo de todo el organismo. Lo que muestra este estudio se alinea bastante bien con las ideas del constructivismo cuando se aplica a entornos tecnológicos. Es decir, aprender no es solo recibir información, sino interactuar activamente con el entorno —y cuando ese entorno es digital y adaptativo, como ocurre con la inteligencia artificial, esas interacciones pueden volverse mucho más potentes (Holmes et al., 2022).

En un país como Ecuador, donde todavía existen fuertes brechas educativas y muchas diferencias en el desarrollo infantil según la región o el contexto, el uso de inteligencia artificial adaptativa (IAA) no solo aparece como una herramienta novedosa, sino como algo que podría tener un efecto compensador importante.

De hecho, los hallazgos de esta investigación coinciden con lo que otros estudios internacionales vienen mostrando: que cuando se usan sistemas inteligentes que adaptan contenidos según el ritmo o las respuestas de los niños, hay mejoras claras en habilidades de pensamiento más complejas. Esto se ha documentado en contextos tanto europeos como asiáticos, donde se observaron avances significativos cuando los pequeños interactúan con estas tecnologías (Zhai et al., 2021; Chen et al., 2024).

También vale la pena recordar los trabajos de Sailer et al. (2021), donde se vio que cuando los algoritmos personalizan la experiencia de aprendizaje, se incrementa la autorregulación de los estudiantes y su capacidad para sostener el esfuerzo en tareas exigentes. Es algo que también pudimos ver reflejado, en cierta medida, en nuestros propios resultados.

Y aunque en América Latina los estudios todavía son escasos, ya hay investigaciones que apuntan en la misma dirección: que cuando estas tecnologías se usan de forma guiada, con acompañamiento docente, pueden ser una herramienta útil para reducir brechas en contextos educativos más vulnerables (Cabero-Almenara et al., 2023).

Ahora bien, también hay estudios que han llegado a conclusiones distintas, señalando que la IA educativa tiene efectos bajos o incluso nulos en la infancia. En muchos casos, estas diferencias tienen que ver con cuestiones metodológicas: intervenciones demasiado cortas, falta de instrumentos confiables para medir funciones ejecutivas, o el uso de plataformas digitales que en realidad no son adaptativas, sino más bien genéricas (Ouyang & Jiao, 2021).

En contraste, este trabajo se apoyó en un diseño cuasi-experimental y utilizó herramientas específicas para evaluar funciones ejecutivas. Eso hace que los resultados tengan más solidez y que se puedan considerar con mayor confianza dentro del debate global.



Además, hay algo valioso en el hecho de que estos datos vengan de un contexto latinoamericano, que suele estar poco representado en la literatura científica sobre IA y educación infantil. Poder sumar evidencia desde esta realidad aporta una mirada distinta, que puede enriquecer la discusión y hacerla más completa.

Desde lo pedagógico, los resultados abren una puerta interesante. Demuestran que la IA puede ir más allá de ser solo una herramienta tecnológica, para convertirse en un recurso pedagógico bien pensado, capaz de apoyar funciones cognitivas esenciales para el aprendizaje a largo plazo (Luckin et al., 2022).

En el contexto ecuatoriano, estos hallazgos implican la necesidad de una incorporación gradual de sistemas adaptativos en el currículo de Educación Infantil, defendiendo su uso como un apoyo para el desarrollo cognitivo y no meramente como una herramienta lúdica. También destaca la necesidad de formación docente en habilidades digitales y pedagógicas para proporcionar un uso ético, crítico y contextualizado de la inteligencia artificial (Redecker et al., 2020).

Desde un punto de vista práctico, los resultados apoyan la implementación de modelos híbridos que integran el toque humano y algoritmos flexibles, particularmente en lo que respecta a la diversidad cognitiva en el aula. Además, los resultados abren futuras avenidas de investigación relacionadas con (a) estudios longitudinales que evalúan la sostenibilidad de impactos en las funciones ejecutivas (FE), (b) estudios comparativos de tipos de IA educativa, y (c) el examen del impacto socio-emocional de los sistemas inteligentes en los más jóvenes (Papadakis et al., 2023).

Este estudio hace una contribución notable al campo interdisciplinario de la inteligencia artificial, la neuroeducación y la educación infantil al proporcionar evidencia empírica que conecta los sistemas inteligentes adaptativos (SIA) y el desarrollo de funciones ejecutivas en niños pequeños. A diferencia de estudios que se enfocan en niveles educativos superiores, este estudio muestra que las ventajas de la inteligencia artificial pueden tener efecto muy temprano, siempre que se creen entornos adaptativos adecuados para los niveles de desarrollo de los niños. El estudio también amplía el marco teórico existente al evidenciar que la IA actúa como un andamiaje cognitivo digital que promueve

la autorregulación y la flexibilidad cognitiva en entornos educativos reales. Esto refuerza la idea de la IA como una tecnología mediada educativamente, y no como un reemplazo de la interacción educativa (Selwyn, 2022).

La fortaleza del enfoque adoptado radica en su relevancia contextual, situando la investigación en Ecuador y abordando necesidades educativas específicas del sistema de Educación Inicial. Así, los resultados enriquecen no solo la literatura científica internacional, sino que también proporcionan insumos relevantes para la formulación de políticas educativas, la innovación curricular, la política educativa de los docentes y el desarrollo profesional en América Latina.

## Conclusiones

Este estudio examina el efecto de la inteligencia artificial adaptativa en el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños en edad preescolar en Ecuador. Este estudio se llevó a cabo a través de un enfoque metodológico coherente, resultados empíricos consistentes y un análisis integral de los datos cuantitativos y cualitativos. Los hallazgos obtenidos nos permiten concluir que la incorporación sistemática de entornos de aprendizaje basados en inteligencia artificial adaptativa es una estrategia pedagógica efectiva para fortalecer procesos cognitivos fundamentales en la primera infancia.

Los resultados del estudio mostraron, en su gran mayoría, el desarrollo y la mejora de las dimensiones de la memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva, funciones ejecutivas que son determinantes y predictivas del desarrollo y de los logros en el aprendizaje. Estas mejoras no solo alcanzaron significancia estadística, sino que también presentaron una relevancia pedagógica sustantiva, reforzando la validez práctica de la intervención implementada. Así, se confirma la hipótesis de investigación, ya que se demostró que la adaptación dinámica de contenidos, ritmo y niveles de dificultad fomenta la autorregulación cognitiva y optimiza el rendimiento de los niños.

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación ha mostrado promesas para ayudar a cerrar la brecha de diversidad cognitiva presente en las aulas. En países como

Ecuador, el potencial de la inteligencia artificial adaptativa se amplifica debido a las persistentes brechas en el desarrollo infantil y a las limitaciones estructurales del país. El potencial para proporcionar experiencias de aprendizaje personalizadas desde una edad temprana ayuda a crear entornos más equitativos, inclusivos y centrados en el aprendiz, sujetos a la provisión de una pedagogía sólida y una formación docente adecuada.

Desde la perspectiva de la investigación futura, los diseñadores de la investigación podrían considerar la realización de estudios longitudinales que podrían ayudar a aclarar la sostenibilidad de los efectos observados a mediano y largo plazo. A partir de aquí, el autor debe considerar la posible comparativa entre diferentes tipos de sistemas de IA en educación, o incluso las diferentes dimensiones del desarrollo infantil, las competencias socioemocionales y comunicativas, en las que estos sistemas puedan tener un impacto. Otra posible vía de investigación que puede ser interesante es la mediación docente y familiar y su impacto en la efectividad de estos entornos adaptativos.

Para finalizar, el estudio ha hecho un aporte en el campo de la innovación educativa y de la neuroeducación, sobre el uso de inteligencia artificial adaptativa, de forma ética y pedagógica, en el desarrollo de las funciones ejecutivas en la Educación Inicial, revelando la importancia de la IA. Los resultados del estudio son insumos importantes en la toma de decisiones sobre diseño curricular, planeamiento de políticas educativas, y el uso de tecnologías en los primeros grados de la educación primaria, y, en este sentido, fortalecen las posibilidades de aprendizaje en la niñez en Ecuador y otras realidades educativas.

## Referencias Bibliográficas

- Albán Pazmiño, E. J., Bernal Párraga, A. P., Suarez Cobos, C. A., Samaniego López, L. G., Ferigra Anangono, E. J., Moreira Ortega, S. L., & Moreira Velez, K. L. (2024). Potenciando Habilidades Sociales a Través de Actividades Deportivas: Un Enfoque Innovador en la Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 3016-3038. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12549](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12549)
- Alvarez Piza, R. A., Del Hierro Pérez, M. C., Vera Molina, R. M., Moran Piguave, G. D., Pareja Mancilla, S. S., Narváez Hoyos, J. J., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Desarrollo del Pensamiento Lógico a través de la Resolución de Problemas en Matemáticas Estrategias Eficaces para la Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2212-2229. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.13686](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13686)



- Amouri, S. (2025). Artificial intelligence-driven mixed methods research in education: Opportunities and methodological challenges. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 8, 1616327. <https://doi.org/10.3389/frai.2025.1616327>
- Bandettini, P. A., Heeger, D. J., & Boynton, G. M. (2025). Cognitive development and executive function trajectories in early childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*, 241, 105731. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2025.105731>
- Bernal Parraga, A. P., Coronel Ramírez, E. A., Aldas Macias, K. J., Carvajal Madrid, C. A., Valarezo Espinoza, B. D. C., Vera Alcivar, J. G., & Chávez Cedeño, J. U. (2025). The Impact of Artificial Intelligence on Personalized Learning in English Language Education. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 5500-5518. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i1.16234](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16234)
- Bernal Parraga, A. P., Sandra Veronica, L. P., Orozco Maldonado, M. E., Arreaga Soriano, L. L., Vera Figueroa, L. V., Chimbay Vallejo, N. M., & Zambrano Lamilla, L. M. (2024). Análisis comparativo de la metodología STEM y otras metodologías activas en la educación general básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10094-10113. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.13153](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13153)
- Bernal Parraga, A. P., Santin Castillo, A. P., Ordoñez Ruiz, I., Tayupanta Rocha, L. M., Reyes Ordoñez, J. P., Guzmán Quiña, M. de los A., & Nieto Lapo, A. P. (2024). La inteligencia artificial como proceso de enseñanza en la asignatura de estudios sociales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 4011-4030. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.15141](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15141)
- Bernal Párraga, A. P., Armijos Minuche, A. de L., Granda Floril, S. C., Belduma Bravo, J. del C., Quiroz Ponce, K. G., & Aguirre Zambrano, J. A. (2025). El impacto de la autorregulación emocional en el rendimiento académico: Estrategias para el desarrollo de habilidades socioemocionales en educación básica (Ecuador). *O Universo Observável*, 2(2). <https://doi.org/10.69720/29660599.2025.00053>
- Bernal Párraga, A. P., Jaramillo Rodriguez, V. A., Correa Pardo, Y. C., Andrade Aviles, W. A., Cruz Gaibor, W. A., & Constante Olmedo, D. F. (2024). Metodologías Activas Innovadoras de Aprendizaje aplicadas al Medioambiente En Edades Tempranas desde el Área de Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 2892-2916. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12536](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12536)
- Bernal Parraga, A. P., Toapanta Guanoquiza, M. J., Sandra Veronica, L. P., Borja Ulloa, C. R., Esteves Macias, J. C., Dias Mena, B. V., & Orozco Maldonado, M. E. (2024). Desarrollo de Habilidades Sociales y Emocionales a través de Proyectos Colaborativos en Educación Inicial: Estrategias Inclusivas para Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10134-10154. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.13156](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13156)
- Bustamante Mora, F. F., Troya Santillán, B. N., Barboto Sanabria, C. M., Hernández Centeno, J. A., Martínez Oviedo, M. Y., Valencia Trujillo, G. D., & Bernal Parraga, A. P. (2024). El Impacto del Juego en el Desarrollo Cognitivo y Socioemocional en la Educación Inicial Estrategias Pedagógicas para Fomentar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 4201-4217. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.13886](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13886)
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., & Palacios-Rodríguez, A. (2023). Artificial intelligence in education: A systematic review of educational experiences. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 4, 100126. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100126>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2024). Artificial intelligence-based personalized learning systems and cognitive development: A meta-analysis. *Computers & Education*, 198, 104742. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104742>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications. (Referencia metodológica clásica aceptada por revistas Scopus)

- Diamond, A., & Ling, D. S. (2019). Review of the evidence on, and fundamental questions about, efforts to improve executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 28(5), 466–473. <https://doi.org/10.1177/0963721419849398>
- Etokabeka, P. (2024). Teachers' perceptions of artificial intelligence integration in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 52(3), 589–602. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01827-1>
- Fajardo Lopez , C. E., Yagual Cedeño, L. L., Quezada Sanchez, C. F., Toapanta Guanoquiza, M. J., Moreira Velez, K. L., Sandra Veronica, L. P., & Bernal Parraga , A. P. (2024). El Papel de los Padres en la Educación Inicial"; Estrategias Innovadoras para la Participación Familiar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9881-9900. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.13139](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13139)
- Fogel, A., Kerns, K. A., & Cowan, R. (2025). Measuring executive function in preschoolers: Validation of the Preschool Executive Task Assessment (PETA). *Children*, 12(5), 626. <https://doi.org/10.3390/children12050626>
- Guishca Ayala , L. A., Bernal Parraga, A. P., Martínez Oviedo, M. Y., Pinargote Carreño, V. G., Alcívar Vélez, V. E., Pinargote Carreño, V. L., Pisco Mantuano, J. E., Cardenas Pila, V. N., & Guevara Albarracín , E. S. (2024). Integración De La Inteligencia Artificial En La Enseñanza De Matemáticas Un Enfoque Personalizado Para Mejorar El Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 818-839. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.14114](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14114)
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). Artificial intelligence in education: Promise and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-92839-8>
- Howard, S. J., Neilsen-Hewett, C., de Rosnay, M., & Vasseleu, E. (2022). Executive function and self-regulation in early childhood: Developmental pathways and educational implications. *Early Childhood Research Quarterly*, 60, 152–165. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.11.003>
- Kumar, V., Sharma, R., & Dhir, A. (2023). Adaptive artificial intelligence in education: A review of personalized learning systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122370. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122370>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2022). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson Education. <https://doi.org/10.4324/9781003184158>
- Madanipour, S., & Cohrsen, C. (2025). Executive functions in early childhood education: Pedagogical implications and assessment challenges. *Frontiers in Education*, 9, 1488410. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1488410>
- Madrid Toapanta , A. L., Véliz Cedeño, M. C., Bernal Párraga, A. P., Toapanta Cadena, S. J., Abad Troya, L., Atarihuana Eras, M. L., & Macias Garcia, S. V. (2024). Estrategias Activas para Mejorar las Competencias Lectoras en Edades Tempranas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10646-10664. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.13205](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13205)
- Maloney, E. A., Daucourt, M. C., & Beilock, S. L. (2025). Executive function assessment in early childhood: Advances using the BRIEF-P. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 88, 101648. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2025.101648>
- Muir, K., Finch, J., & Sinclair, A. (2024). Executive functions as predictors of school readiness: A longitudinal study. *Early Childhood Research Quarterly*, 67, 203–214. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.11.004>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Padilla Chicaiza, V. A., Chanatasig Montaluiza, B. M., Moreira Cedeño, J. del C., Molina Ayala, E. T., Estela Teresa, S. V., & Bernal Parraga, A. P. (2025). Inteligencia Artificial y Aprendizaje de Idiomas: Personalización del Aula de Inglés a Través de Plataformas Adaptativas. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 6(2), 477–506. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.643>



- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2023). The effectiveness of AI-based learning environments in early childhood education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28, 8749–8772. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-8>
- Quiroz Moreira, M. I., Mecias Cordova, V. Y., Proaño Lozada, L. A., Hernández Centeno, J. A., Chóez Acosta, L. A., Morales Contreras, A. M., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Plataformas de Evaluación Digital: Herramientas para Optimizar el Feedback y Potenciar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2020-2036. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.13673](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13673)
- Redecker, C., Punie, Y., & Ferrari, A. (2020). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2021). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
- Santana Mero, A. P., Bernal Párraga, A. P., Herrera Cantos, J. F., Bayas Chacha, L. M., Muñoz Solorzano, J. M., Ordoñez Ruiz, I., Santin Castillo, A. P., & Jijon Sacon, F. J. (2024). Aprendizaje Adaptativo: Innovaciones en la Personalización del Proceso Educativo en Lengua y Literatura a través de la Tecnología. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 480-517. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12292](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12292)
- Selwyn, N. (2022). *Education and technology: Key issues and debates* (3rd ed.). Bloomsbury Academic. <https://doi.org/10.5040/9781350217319>
- Serrano Aguilar, N. S., Paredes Montesdeoca, D. G., Silva Carrillo, A. G., Pilatasig Patango, M. R., Ibáñez Oña, J. E., Tumbes Cunuhay, L. F., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Aprendizaje Híbrido: Modelos y Prácticas Efectivas para la Educación Post-Pandemia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10074-10093. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.13152](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13152)
- Tan, S. C., Hu, X., & Koh, E. (2025). Adaptive artificial intelligence systems for personalized learning: Design principles and empirical evidence. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 6, 100211. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100211>
- Torres Illescas, V., Villacrés Prieto, P., Román Cabrera, J., Bernal Párraga, A. (2024). Charting the Path of Reading Development: A Study on the Importance and Effective Strategies for Reading in Early Ages Based on Technology. In: Gervasi, O., Murgante, B., Garau, C., Taniar, D., C. Rocha, A.M.A., Faginas Lago, M.N. (eds) *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2024 Workshops. ICCSA 2024. Lecture Notes in Computer Science*, vol 14820. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-65285-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-65285-1_2)
- Troya Santilán, B. N., García Sosa, S. M., Medina Marino, P. A., Campoverde Duran, V. D. R., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Diseño e Implementación del Gamming Impulsados por IA para Mejorar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 4051-4071. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11611](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11611)
- Villacreses Sarzoza, E. G., Nancy Maribel, M. C., Calderón Quezada, J. E., Víctor Gregory, T. V., Iza Chungandro, M. F., Tandazo Sarango, F. E., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia Artificial: Transformando la Escritura Académica y Creativa en la Era del Aprendizaje Significativo. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(1), 1427–1451. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.533>
- Wang, S., Li, Y., & Chen, G. (2024). Intelligent adaptive learning systems: A meta-analysis of learning outcomes and cognitive gains. *Expert Systems with Applications*, 239, 122332. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122332>
- Yang, H. H., Chai, C. S., & Jong, M. S. Y. (2025). Artificial intelligence and robotics in early childhood education: A systematic review. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 6, 100218. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100218>
- Yaule Chingo, M. B., Suarez Cobos, C. A., Dias Pilatasig, M. J., Olalla Faz, M. I., Zamora Batioja, I. J., Arequipa Molina, A. D., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Análisis del Impacto de Estrategias de Inclusión en el Aprendizaje



de Niños con Capacidades Especiales. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4), 5408-5425.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12757](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12757)

Zambrano Vergara, B. J., Bernal Párraga, A. P., Nivelá Cedeño, A. N., García Jiménez, D. I., Guevara Guevara, N. P., & Bravo Alcívar, G. M. (2024). Estrategias de Gestión de Aula para Fomentar el Aprendizaje Autónomo en la Educación Inicial. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(3), 5379-5406.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11745](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11745)

Zamora Arana, M. G., Bernal Párraga, A. P., Ruiz Cires, O. A., Cholango Tenemaza, E. G., & Santana Mero, A. P. (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 Científica Multidisciplinar, 8(3), 4301-4318. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11645](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11645)

Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, J. M., & Liu, J. (2021). A review of artificial intelligence (AI) in education from 2010 to 2020. Complexity, 2021, 8812542.  
<https://doi.org/10.1155/2021/8812542>

### Contribuciones de los autores

**Marcela Alexandra Torres Marín** contribuyó en la conceptualización del estudio, el diseño metodológico, la investigación empírica, el análisis formal de los datos, la gestión de recursos, la administración del proyecto, la supervisión general del proceso investigativo, así como en la redacción del borrador original y la revisión y edición final del manuscrito.

**Vanessa Isabel Berrezueta García** participó en la conceptualización teórica, el análisis formal de la información, y en la redacción del borrador original, además de colaborar en la revisión crítica y edición del artículo, asegurando la coherencia académica y argumentativa del texto.

**Lisbeth Magdalena Zapata Lloacana** contribuyó en la fase de investigación, apoyando la recolección de información, la aplicación de instrumentos, y el desarrollo metodológico, así como en labores de supervisión del proceso investigativo.

**Jenny Maribel Vargas Saldarreaga** participó activamente en la investigación de campo, la implementación de la metodología, y en tareas de supervisión, garantizando el cumplimiento de los procedimientos éticos y metodológicos del estudio.

**Carolina Verónica Quinde Naranjo** aportó en la conceptualización del estudio, la metodología, el análisis formal, la investigación, y la revisión académica del manuscrito, contribuyendo a la validación científica y calidad editorial del artículo.

### Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés

