

Aplicación de inteligencia artificial en la mejora del control neuromotor en niños preescolares ***Application of artificial intelligence to improve neuromotor control in preschool children***

Sorayda Petita Altamirano Cortez

saltamiranoc1@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-7665-011X>

Universidad Estatal de Milagro, Guayas, Ecuador

Lisette Evelyn Vásquez Villavicencio

lisette.vasquez@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-5124-4833>

Unidad Educativa Dr. Alfredo Pérez Guerrero,
Guayas, Ecuador

Gloria Stefanie Mejía Quintana

stefanie.mejia@educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-1584-5440>

Unidad Educativa Dr. Alfredo Pérez Guerrero,
Guayas, Ecuador

Mirtha Betsabeth Calverto Villavicencio

mirtha.calverto@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-0494-2268>

Unidad Educativa Dr. Alfredo Pérez Guerrero,
Guayas, Ecuador

Yonny Orlando Carrasco Navarrete

yonny_carrasco@hotmail.es

<https://orcid.org/0009-0009-0728-0352>

Universidad técnica de Machala, El Oro, Ecuador

Artículo recibido: 16 de febrero 2026 | arbitrado: 18 de marzo 2026 | aceptado: 15 de abril 2026 | Publicado: 07 de mayo 2026

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la aplicación de la inteligencia artificial en la mejora del control neuromotor en niños preescolares de la Escuela de Educación Básica Dr. Alfredo Pérez Guerrero. La metodología se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño cuasiexperimental y aplicación de pretest y posttest en estudiantes del nivel inicial. Asimismo, se emplearon técnicas de observación sistemática y evaluación psicomotriz mediante actividades pedagógicas desarrolladas con tabletas digitales, aplicaciones educativas adaptativas y plataformas interactivas de estimulación motriz basadas en inteligencia artificial aplicadas en sesiones de educación física. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en equilibrio dinámico, coordinación motriz, lateralidad y control postural después de la intervención pedagógica. Finalmente, se concluyó que la inteligencia artificial constituyó una estrategia pedagógica innovadora que favoreció el fortalecimiento del control neuromotor y promovió experiencias educativas más dinámicas y participativas en el contexto preescolar.

Palabras clave: Coordinación motora, Desarrollo neuromotor, Educación física, Educación preescolar, Inteligencia artificial.

Abstract

The present study aimed to analyze the application of artificial intelligence in improving neuromotor control in preschool children from Escuela de Educación Básica Dr. Alfredo Pérez Guerrero. The methodology followed a quantitative approach with a quasi-experimental design and the application of pretest and posttest procedures among early childhood students. Systematic observation and psychomotor assessment techniques were employed through pedagogical activities developed with digital tablets, adaptive educational applications, and interactive motor stimulation platforms based on artificial intelligence during physical education sessions. The results demonstrated significant improvements in dynamic balance, motor coordination, laterality, and postural control after the pedagogical intervention. Finally, the study concluded that artificial intelligence constituted an innovative pedagogical strategy that strengthened neuromotor control and promoted more dynamic and participatory educational experiences in preschool contexts.

Keywords: Artificial intelligence, Motor coordination, Neuromotor development, Physical education, Preschool education.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de la inteligencia artificial en los contextos educativos contemporáneos ha transformado significativamente las estrategias pedagógicas orientadas al desarrollo integral infantil (González Granda, 2026; Mayorga Sánchez et al., 2025; Sánchez García et al., 2024), especialmente en la educación inicial, donde las herramientas digitales inteligentes comienzan a utilizarse para fortalecer procesos cognitivos, motores y socioemocionales desde edades tempranas (Altamirano Cortez et al., 2025; Leon Reyes et al., 2024; Páez Merchan et al., 2025).

Diversos estudios recientes sostienen que la aplicación de tecnologías basadas en inteligencia artificial permite diseñar experiencias de aprendizaje adaptativas e interactivas, beneficiando el seguimiento individualizado del progreso infantil y optimizando la intervención pedagógica en áreas relacionadas con el desarrollo neuromotor, la coordinación motriz y la integración sensorial (Sadykova y Kayumova, 2025). Asimismo, el acelerado avance tecnológico ha promovido la creación de plataformas educativas inteligentes capaces de identificar patrones de movimiento, detectar dificultades motrices tempranas y generar retroalimentación inmediata durante el proceso educativo infantil (León-Reyes et al., 2022; Taco Taco et al., 2024).

Desde la perspectiva neuroeducativa, el control neuromotor constituye una dimensión esencial del desarrollo infantil debido a que interviene directamente en la coordinación corporal, el equilibrio, la lateralidad y la motricidad fina, habilidades indispensables para el aprendizaje temprano y la adaptación escolar (Escobar Romero et al., 2025; Mayorga Sánchez et al., 2025; Ramírez Aguirre et al., 2026; Ramírez Andrade & Paula Chica, 2024; Romero Morocho et al., 2025). Diversas investigaciones recientes evidencian que las deficiencias en las habilidades motoras durante la etapa preescolar pueden afectar negativamente el rendimiento académico posterior, especialmente en competencias relacionadas con lectoescritura, razonamiento lógico y regulación conductual (Bowler et al., 2023). En este sentido, las intervenciones tempranas enfocadas en el fortalecimiento neuromotor benefician significativamente el desarrollo cognitivo y

emocional, permitiendo potenciar procesos de atención, memoria de trabajo y planificación motriz en niños de educación inicial.

En los últimos años, la relación entre inteligencia artificial y educación infantil ha despertado un creciente interés científico debido a las posibilidades que ofrecen las tecnologías inteligentes para personalizar el aprendizaje y mejorar los procesos de intervención pedagógica (Altamirano Cortez et al., 2025; Cabrera, 2024). En consecuencia, distintos investigadores han señalado que la integración de recursos digitales inteligentes en la educación inicial permite adaptar actividades educativas según las necesidades y características individuales de cada niño, beneficiando ambientes inclusivos y dinámicos (Girón, 2025; Páez y Cabrera, 2024). Además, la inteligencia artificial facilita la automatización de procesos de evaluación y seguimiento del desarrollo infantil, permitiendo detectar oportunamente dificultades relacionadas con el control motor, la coordinación visomotora y las funciones ejecutivas en edades tempranas.

A pesar de los avances tecnológicos existentes, persisten importantes limitaciones metodológicas y pedagógicas relacionadas con la implementación de inteligencia artificial en contextos preescolares (Altamirano y Cabrera, 2024). Muchas instituciones educativas carecen de infraestructura tecnológica adecuada, capacitación docente especializada y recursos didácticos innovadores que permitan integrar eficazmente herramientas inteligentes en los procesos de estimulación neuromotora infantil. De igual manera, algunos autores advierten que el uso excesivo de dispositivos tecnológicos podría disminuir las experiencias motrices espontáneas y reducir las interacciones sociales necesarias para el desarrollo integral de los niños (Alghamdi et al., 2023; Espinoza et al., 2020). Estas limitaciones evidencian la necesidad de desarrollar investigaciones orientadas a comprender el verdadero impacto educativo y neuromotor de la inteligencia artificial en la primera infancia.

El problema científico de la presente investigación surge debido a que numerosos niños preescolares presentan dificultades en el control neuromotor asociadas con bajos niveles de coordinación motriz, limitada estimulación psicomotriz y escasa incorporación de estrategias tecnológicas innovadoras dentro de los procesos

educativos. Esta problemática repercute negativamente en el desarrollo cognitivo, emocional y académico posterior de los niños, afectando su desempeño escolar y sus procesos de socialización. Aunque actualmente existen avances significativos en inteligencia artificial aplicada a la educación, todavía son insuficientes las investigaciones enfocadas específicamente en analizar cómo estas tecnologías pueden contribuir al fortalecimiento del control neuromotor en educación inicial desde una perspectiva pedagógica integral y contextualizada.

En relación con el estado del arte, investigaciones recientes han demostrado que las intervenciones neuromotoras estructuradas producen efectos positivos en las funciones ejecutivas y en el desarrollo cognitivo infantil, especialmente cuando se aplican metodologías dinámicas, lúdicas y multisensoriales. Romero y Liendo (2025) evidenciaron que un programa neuromotor basado en estimulación cognitiva generó mejoras significativas en el autocontrol inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la metacognición en niños preescolares. Del mismo modo, Girón (2025) concluyó que la integración equilibrada de tecnologías educativas y estrategias psicomotrices beneficia el aprendizaje integral infantil, potenciando simultáneamente habilidades motoras, cognitivas y socioemocionales necesarias para el desarrollo académico temprano.

Por otra parte, Rosalianisa et al. (2023) sostuvieron que el uso de medios de aprendizaje interactivos incrementa significativamente el desarrollo de habilidades motoras finas en educación inicial, debido a que las actividades digitales lúdicas estimulan la coordinación visomotora y el interés infantil por el aprendizaje. De igual manera, diversos estudios relacionados con neurodesarrollo infantil destacan que las actividades tecnológicas orientadas a la estimulación motriz benefician la plasticidad cerebral y fortalecen procesos relacionados con la percepción espacial, la coordinación corporal y la integración sensorial. Estos resultados refuerzan la importancia de incorporar metodologías innovadoras fundamentadas en inteligencia artificial dentro de los programas educativos dirigidos a niños preescolares (Carrillo Puga et al., 2024; Ruiz et al., 2025).

Asimismo, investigaciones recientes

evidencian que el desarrollo motor durante la etapa preescolar se encuentra estrechamente relacionado con factores ambientales, pedagógicos y tecnológicos presentes en el contexto educativo y familiar. Escolano-Pérez et al. (2021) identificaron que las experiencias tempranas de estimulación motriz y coordinación visomotora influyen directamente en el desarrollo de competencias académicas posteriores, especialmente en procesos vinculados con la escritura y el razonamiento matemático. En consecuencia, la incorporación de herramientas tecnológicas inteligentes dentro de la educación inicial podría contribuir al fortalecimiento de capacidades motrices y cognitivas mediante actividades personalizadas, dinámicas y adaptadas a las necesidades evolutivas de cada niño.

El impacto social de la aplicación de inteligencia artificial en programas de estimulación neuromotora infantil resulta significativo debido a que estas tecnologías podrían contribuir a la detección temprana de dificultades motoras y al diseño de estrategias pedagógicas personalizadas orientadas al fortalecimiento integral del desarrollo infantil. Además, permitirían optimizar los procesos de evaluación continua mediante sistemas automatizados capaces de monitorear el progreso motor en tiempo real, facilitando la toma de decisiones pedagógicas oportunas. Asimismo, la inteligencia artificial aporta en el trabajo colaborativo entre docentes, especialistas y familias, promoviendo procesos educativos inclusivos e innovadores enfocados en las necesidades específicas de cada niño.

No obstante, también existen posturas críticas frente a la implementación de inteligencia artificial en educación inicial debido a que algunos investigadores consideran que la sobredependencia tecnológica podría limitar las experiencias motrices espontáneas y reducir las interacciones humanas fundamentales para el desarrollo socioemocional infantil. A ello se suma la persistencia de desigualdades relacionadas con el acceso a recursos tecnológicos, conectividad y formación docente especializada, situación que podría ampliar las brechas educativas entre distintos contextos sociales (Leon-Reyes et al., 2025; Quispilema Guzmán et al., 2025; Ramírez Aguirre et al., 2025; Ruiz Sánchez et al., 2025; Zamora Arana et al., 2025). De igual

manera, diversos autores cuestionan la capacidad de los sistemas inteligentes para reemplazar procesos afectivos y relacionales que forman parte esencial de la educación preescolar, razón por la cual la inteligencia artificial debe concebirse como una herramienta complementaria y no sustitutiva del acompañamiento pedagógico humano.

En función de los antecedentes expuestos, considerando la relevancia educativa y social del problema identificado, el objetivo de la presente investigación consiste en analizar la aplicación de la inteligencia artificial como estrategia pedagógica para la mejora del control neuromotor en niños preescolares, mediante la implementación de herramientas tecnológicas inteligentes orientadas al fortalecimiento de habilidades motrices, cognitivas y socioemocionales en contextos educativos iniciales.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que se buscó medir objetivamente los efectos de la aplicación de inteligencia artificial sobre el control neuromotor en niños preescolares, asimismo, se empleó un diseño cuasiexperimental con pretest y postest, ya que se analizaron las variaciones producidas en las habilidades neuromotoras antes y después de la implementación de actividades pedagógicas mediadas por herramientas tecnológicas inteligentes. El estudio presentó un alcance explicativo, considerando que se pretendió determinar la influencia de la inteligencia artificial sobre el control neuromotor en contextos de educación física preescolar.

La investigación se llevó a cabo en la Escuela de Educación Básica Dr. Alfredo Pérez Guerrero, ubicada en el cantón Milagro, provincia del Guayas, institución educativa perteneciente al sistema de educación básica ecuatoriano, en la que se trabajó con estudiantes del nivel inicial correspondientes al subnivel preescolar. La población estuvo conformada por niños matriculados durante el periodo académico en que se desarrolló la investigación, mientras que la muestra quedó integrada por 73 niños de ambos sexos, cuyas edades oscilaron entre 4 y 5 años. La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la accesibilidad institucional, la disponibilidad de los

estudiantes y la autorización proporcionada por los representantes legales.

La muestra se caracterizó por incluir niños y niñas pertenecientes a un mismo contexto educativo y sociocultural, condición que permitió mantener relativa homogeneidad en los procesos pedagógicos, curriculares y ambientales desarrollados dentro de la institución. Asimismo, los participantes presentaron características propias de la etapa preescolar relacionadas con el desarrollo progresivo de la coordinación motriz, el equilibrio dinámico, la lateralidad, la estabilidad corporal y el control postural, habilidades fundamentales para el aprendizaje integral infantil. La incorporación de participantes de ambos sexos benefició una observación más amplia del comportamiento neuromotor infantil durante las actividades de educación física mediadas por inteligencia artificial.

Los criterios de inclusión contemplaron a estudiantes matriculados regularmente en el nivel inicial, asistencia continua durante el periodo de intervención, autorización firmada por padres o representantes legales y participación en las sesiones pedagógicas programadas. Además, se incluyeron únicamente aquellos niños que no presentaron limitaciones físicas severas que impidieron la ejecución de actividades motrices básicas. Por otra parte, los criterios de exclusión consideraron inasistencias reiteradas, alteraciones neurológicas diagnosticadas clínicamente, discapacidades motoras graves y ausencia de consentimiento informado por parte de los representantes legales.

En relación con los métodos investigativos empleados, se aplicó el método analítico, mediante el cual se descompusieron las dimensiones del control neuromotor en indicadores específicos asociados con coordinación corporal, equilibrio, postura, lateralidad y control motor, posteriormente, se utilizó el método sintético con el propósito de integrar los resultados parciales obtenidos durante el proceso de intervención pedagógica y formular interpretaciones generales sobre el efecto de la inteligencia artificial en el desempeño neuromotor infantil. Del mismo modo, se empleó el método inductivo, debido a que se partió de observaciones particulares registradas durante las sesiones educativas para establecer conclusiones generales relacionadas con el comportamiento motriz de los

participantes, complementariamente, se aplicó el método deductivo con la finalidad de contrastar los resultados empíricos con los fundamentos teóricos relacionados con neuroeducación, inteligencia artificial y desarrollo psicomotor en educación inicial.

Las técnicas de investigación incluyeron la observación sistemática, utilizada para registrar el desempeño motor de los niños durante las actividades de educación física desarrolladas con apoyo tecnológico. Asimismo, se aplicó una ficha de observación estructurada que permitió evaluar dimensiones relacionadas con equilibrio dinámico, coordinación motriz, estabilidad corporal, lateralidad y control postural. También se empleó la técnica de evaluación psicomotriz mediante pruebas motrices adaptadas al nivel preescolar, cuyo propósito consistió en identificar variaciones en el control neuromotor antes y después de la intervención pedagógica basada en inteligencia artificial. Complementariamente, se utilizaron registros audiovisuales con fines de seguimiento y verificación del desempeño motriz infantil durante las sesiones educativas.

Respecto a los medios y recursos utilizados, se emplearon tabletas digitales Android con aplicaciones educativas interactivas basadas en inteligencia artificial adaptativa, entre ellas plataformas de estimulación psicomotriz con reconocimiento de patrones de movimiento y retroalimentación audiovisual inmediata. Asimismo, se utilizaron softwares educativos que ajustaban automáticamente el nivel de dificultad de los ejercicios según el desempeño motriz registrado durante cada actividad, permitiendo personalizar las tareas relacionadas con equilibrio dinámico, coordinación corporal y control postural. Las aplicaciones incorporaron algoritmos de aprendizaje adaptativo que emitieron estímulos visuales y auditivos correctivos cuando los participantes ejecutaron movimientos inadecuados o incompletos durante las dinámicas motrices. Complementariamente, se emplearon recursos psicomotrices convencionales como conos, pelotas, aros, colchonetas, cintas de equilibrio y circuitos motores integrados con las actividades digitales. Para el procesamiento estadístico de la información se utilizaron hojas de cálculo Microsoft Excel y el software IBM SPSS Statistics versión 27,

herramientas que facilitaron la organización, codificación y análisis cuantitativo de los datos obtenidos.

En cuanto al análisis estadístico, inicialmente se aplicó estadística descriptiva mediante frecuencias, porcentajes, medias aritméticas y desviaciones estándar, con el propósito de caracterizar el comportamiento de las variables estudiadas. Posteriormente, se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para verificar la distribución de los datos recopilados. Debido a que los resultados evidenciaron comportamiento paramétrico, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas, permitiendo comparar los resultados obtenidos en el pretest y postest respecto al control neuromotor de los participantes. Asimismo, se estableció un nivel de significancia estadística de $\alpha = 0,05$, criterio mediante el cual se consideraron estadísticamente significativos aquellos resultados cuyo valor de p fue inferior a 0,05. Complementariamente, se calculó el tamaño del efecto mediante el estadístico de Cohen, permitiendo identificar la magnitud real de la intervención pedagógica basada en inteligencia artificial sobre las habilidades neuromotoras infantiles.

El procedimiento metodológico se desarrolló en varias etapas secuenciales, inicialmente se efectuó la coordinación institucional con las autoridades y docentes de la institución educativa, posteriormente, se gestionó el consentimiento informado de los padres de familia y representantes legales. En una segunda fase se aplicó el pretest neuromotor a todos los participantes seleccionados, utilizando instrumentos de evaluación psicomotriz adaptados al nivel preescolar. Seguidamente, se ejecutó la intervención pedagógica durante doce semanas consecutivas, período en el cual los niños participaron en sesiones de educación física mediadas por herramientas tecnológicas inteligentes tres veces por semana, con una duración aproximada de 45 minutos por sesión.

Durante las actividades se desarrollaron ejercicios orientados al fortalecimiento del equilibrio, coordinación motriz, lateralidad, estabilidad corporal y control postural mediante dinámicas interactivas basadas en inteligencia artificial, las cuales incorporaron actividades lúdicas, reconocimiento corporal, desplazamientos

coordinados y ejercicios de integración sensoriomotriz adaptados a las necesidades evolutivas de los participantes, se aplicó el postest utilizando los mismos instrumentos implementados al inicio de la investigación, posteriormente, los datos obtenidos fueron procesados estadísticamente e interpretados de acuerdo con los objetivos e hipótesis planteados en el estudio.

RESULTADOS

La presente sección expuso los resultados obtenidos durante la aplicación de la intervención pedagógica basada en inteligencia artificial orientada a fortalecer el control neuromotor en niños preescolares de la Escuela de Educación Básica Dr. Alfredo Pérez Guerrero, ubicada en el cantón Milagro, provincia del Guayas. Los resultados se organizaron de acuerdo con los objetivos específicos planteados en la investigación y se presentaron mediante estadísticos descriptivos e inferenciales obtenidos a partir del procesamiento de los datos recolectados en el pretest y postest aplicado a la muestra de estudio.

La muestra estuvo conformada por 73 niños de ambos sexos pertenecientes al nivel inicial, cuyas edades oscilaron entre 4 y 5 años. Inicialmente se realizó la evaluación diagnóstica del control neuromotor mediante pruebas psicomotrices adaptadas al nivel preescolar, posteriormente se desarrolló la intervención pedagógica basada en inteligencia artificial durante doce semanas consecutivas y se aplicó el postest utilizando los mismos instrumentos de evaluación empleados en la fase inicial.

En relación con la caracterización general de la muestra, se observó una distribución relativamente homogénea respecto al sexo y edad de los participantes. Asimismo, los resultados iniciales evidenciaron que una proporción considerable de los niños presentó niveles medios y bajos de desempeño neuromotor antes de la intervención pedagógica.

Tabla 1. Caracterización de la muestra y niveles iniciales de control neuromotor en niños preescolares

| Variable | Categoría | n | % |
|-------------------------------------|-----------|----|------|
| Sexo | Masculino | 38 | 52.1 |
| | Femenino | 35 | 47.9 |
| Edad | 4 años | 34 | 46.6 |
| | 5 años | 39 | 53.4 |
| Nivel inicial de control neuromotor | Bajo | 27 | 37.0 |
| | Medio | 31 | 42.5 |
| | Alto | 15 | 20.5 |

Nota. Los porcentajes se calcularon sobre el total de participantes evaluados.

Como se observó en la Tabla 1, el 52.1 % de los participantes correspondió al sexo masculino, mientras que el 47.9 % perteneció al sexo femenino. Respecto a la edad, el 53.4 % de los niños tuvo 5 años y el 46.6 % presentó 4 años. En cuanto al nivel inicial de control neuromotor, el 37.0 % evidenció un nivel bajo, el 42.5 % mostró un nivel medio y únicamente el 20.5 % alcanzó un nivel alto durante la evaluación diagnóstica realizada antes de la intervención.

Posteriormente se analizaron los resultados relacionados con las dimensiones específicas del control neuromotor, correspondientes a equilibrio dinámico, coordinación motriz, lateralidad y control postural. Los resultados obtenidos durante el pretest

reflejaron puntajes inferiores respecto a los obtenidos después de la implementación de actividades pedagógicas mediadas por inteligencia artificial.

En relación con el equilibrio dinámico, la media obtenida en el pretest correspondió a 11.42 puntos (DE = 2.31), mientras que en el postest se registró una media de 16.75 puntos (DE = 1.84), evidenciándose un incremento significativo en el desempeño motriz de los participantes. Asimismo, la coordinación motriz presentó una media inicial de 10.87 puntos (DE = 2.48) y posteriormente alcanzó una media de 17.13 puntos (DE = 1.76) luego de la intervención pedagógica.

Respecto a la lateralidad, los resultados

mostraron una media de 9.94 puntos (DE = 2.12) durante el pretest y una media de 15.68 puntos (DE = 1.93) en el postest. De igual manera, el control postural evidenció mejoras importantes, debido a que la media inicial correspondió a 10.21 puntos (DE = 2.27), mientras que la media final alcanzó 16.94 puntos (DE = 1.81).

Tabla 2. Resultados descriptivos del pretest y postest en las dimensiones del control neuromotor

| Dimensión | Pretest M | DE | Postest M | DE | Diferencia media |
|---------------------------|-----------|------|-----------|------|------------------|
| Equilibrio dinámico | 11.42 | 2.31 | 16.75 | 1.84 | 5.33 |
| Coordinación motriz | 10.87 | 2.48 | 17.13 | 1.76 | 6.26 |
| Lateralidad | 9.94 | 2.12 | 15.68 | 1.93 | 5.74 |
| Control postural | 10.21 | 2.27 | 16.94 | 1.81 | 6.73 |
| Puntaje global neuromotor | 42.44 | 6.85 | 66.50 | 5.72 | 24.06 |

Nota. M = media, DE = desviación estándar.

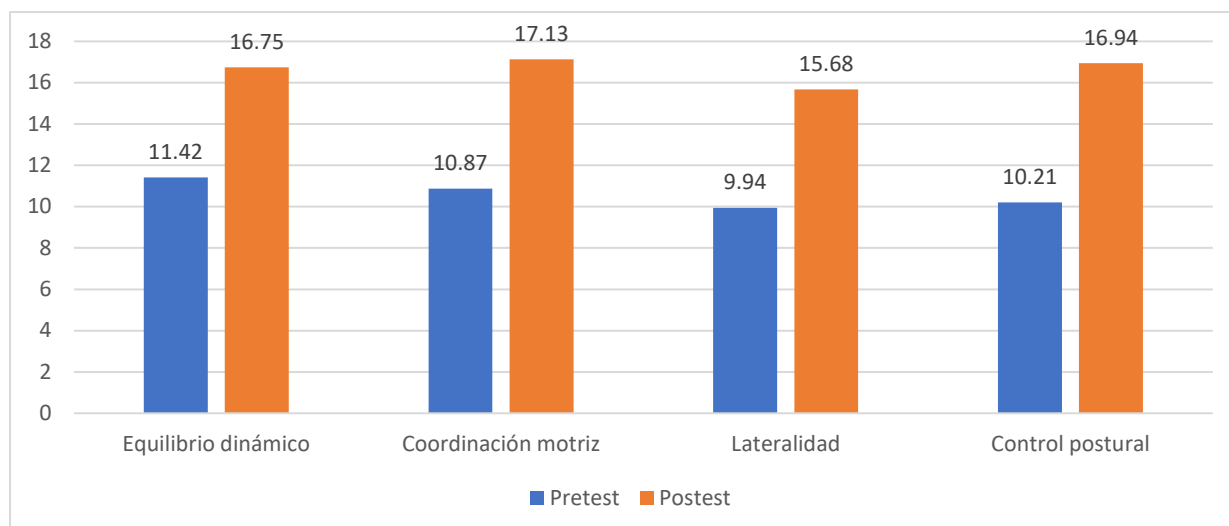
Los resultados presentados en la Tabla 2 mostraron incrementos en todas las dimensiones evaluadas después de la intervención pedagógica basada en inteligencia artificial. El mayor incremento correspondió al control postural, cuya diferencia media alcanzó 6.73 puntos, seguido de la coordinación motriz con una diferencia media de 6.26 puntos. Asimismo, el puntaje global neuromotor presentó un aumento de 24.06 puntos entre el pretest y el postest.

Posteriormente se efectuó el análisis inferencial mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas, con el propósito de identificar diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos antes y después de la intervención pedagógica. Previamente se verificó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk, cuyos resultados evidenciaron distribución paramétrica ($p > .05$), razón por la cual se aplicó estadística inferencial paramétrica.

Los resultados inferenciales evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en todas las dimensiones evaluadas. En el caso del equilibrio dinámico, la prueba t mostró un valor de $t = -14.62$ y un nivel de significancia de $p < .001$, indicando diferencias significativas entre el pretest y el postest. Asimismo, la coordinación motriz presentó un valor de $t = -16.87$ y un nivel de significancia de $p < .001$.

Respecto a la lateralidad, los resultados evidenciaron un valor de $t = -13.94$ con $p < .001$, mientras que el control postural presentó un valor de $t = -18.26$ y una significancia estadística inferior a $.001$, el puntaje global neuromotor mostró un valor de $t = -22.43$ con $p < .001$, resultado que evidenció diferencias altamente significativas después de la aplicación de la intervención pedagógica basada en inteligencia artificial.

Figura 1. Comparación de los resultados del pretest y postest en las dimensiones del control neuromotor



Nota. Las medias presentadas correspondieron a los puntajes obtenidos por los participantes durante el pretest y postest aplicados en las dimensiones del control neuromotor. Los resultados reflejaron las variaciones registradas después de la intervención pedagógica basada en inteligencia artificial desarrollada en las sesiones de educación física preescolar.

Como se observa en la Figura 1, los resultados del postest evidenciaron incrementos en todas las dimensiones del control neuromotor evaluadas respecto a los puntajes obtenidos durante el pretest. Las mayores diferencias se registraron en control

postural y coordinación motriz, mientras que equilibrio dinámico y lateralidad también mostraron mejoras progresivas después de la intervención pedagógica basada en inteligencia artificial aplicada en las sesiones de educación física preescolar.

Tabla 3

Resultados inferenciales de la prueba t de Student para muestras relacionadas

| Variable | t | gl | p | Tamaño del efecto (d de Cohen) |
|---------------------------|--------|----|--------|--------------------------------|
| Equilibrio dinámico | -14.62 | 72 | < .001 | 1.71 |
| Coordinación motriz | -16.87 | 72 | < .001 | 1.97 |
| Lateralidad | -13.94 | 72 | < .001 | 1.63 |
| Control postural | -18.26 | 72 | < .001 | 2.14 |
| Puntaje global neuromotor | -22.43 | 72 | < .001 | 2.58 |

Nota. gl = grados de libertad. Valores de p inferiores a .05 indicaron diferencias estadísticamente significativas.

Como se observó en la Tabla 3, todas las dimensiones del control neuromotor presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest. El tamaño del efecto calculado mediante el estadístico d de Cohen evidenció magnitudes elevadas en todas las variables analizadas, registrándose el valor más alto en el puntaje global neuromotor ($d = 2.58$), seguido del control postural ($d = 2.14$).

En relación con los niveles de desempeño neuromotor alcanzados después de la intervención, se observó un incremento considerable en la cantidad de participantes ubicados en el nivel alto de control neuromotor. Durante el pretest únicamente 15 niños alcanzaron niveles altos de desempeño, mientras que en el postest dicha cantidad ascendió a 54 participantes. De igual manera, el número de niños ubicados en niveles bajos disminuyó notablemente después de la aplicación de las actividades pedagógicas mediadas

por inteligencia artificial.

Los registros observacionales realizados durante las sesiones de educación física permitieron identificar mejoras progresivas en la estabilidad corporal, coordinación de movimientos, orientación espacial y control postural de los participantes. Asimismo, los niños evidenciaron mayor precisión motriz durante actividades de desplazamiento, reconocimiento corporal y ejercicios de equilibrio dinámico desarrollados mediante plataformas tecnológicas interactivas.

En cuanto al comportamiento de los participantes durante la intervención, los registros audiovisuales mostraron niveles elevados de participación y atención sostenida durante las actividades mediadas por inteligencia artificial. Además, los niños ejecutaron con mayor precisión ejercicios relacionados con coordinación bilateral, lateralidad y estabilidad corporal conforme avanzó el proceso de intervención pedagógica.

Por otra parte, los resultados obtenidos permitieron identificar diferencias mínimas respecto al comportamiento neuromotor entre niños y niñas, debido a que ambos grupos evidenciaron incrementos similares en los puntajes globales obtenidos durante el postest. Asimismo, los participantes de 5 años presentaron puntajes ligeramente superiores respecto a los niños de 4 años en las dimensiones relacionadas con equilibrio dinámico y coordinación motriz.

Los resultados generales evidenciaron incrementos significativos en todas las dimensiones del control neuromotor evaluadas durante la investigación. Los análisis descriptivos e inferenciales reflejaron mejoras en equilibrio dinámico, coordinación motriz, lateralidad y control postural después de la implementación de actividades pedagógicas basadas en inteligencia artificial aplicadas en educación física preescolar.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidenciaron que la aplicación de estrategias pedagógicas basadas en inteligencia artificial benefició significativamente el control neuromotor en niños preescolares, particularmente en las dimensiones relacionadas con equilibrio dinámico, coordinación motriz, lateralidad y control postural. Estos resultados permiten sostener que las herramientas tecnológicas inteligentes constituyen recursos pedagógicos

capaces de fortalecer procesos motrices fundamentales durante la primera infancia, aspecto que coincide con las tendencias actuales de la neuroeducación y la innovación educativa orientada al desarrollo integral infantil.

En relación con el objetivo general de la investigación, los resultados demostraron incrementos significativos en los puntajes globales de control neuromotor después de la intervención pedagógica desarrollada mediante inteligencia artificial. Este comportamiento coincidió con los planteamientos de Romero Naranjo y Liendo Cárdenas (2025), quienes señalaron que las intervenciones neuromotoras estructuradas beneficiaron el fortalecimiento de funciones ejecutivas y habilidades motrices en niños de educación inicial. Asimismo, los resultados se alinearon con Girón (2025), quien sostuvo que las estrategias psicomotrices apoyadas en tecnologías educativas mejoraron simultáneamente competencias motoras, cognitivas y socioemocionales.

Desde una perspectiva conceptual, los resultados obtenidos permiten reconocer que la inteligencia artificial no funcionó únicamente como una herramienta tecnológica complementaria, sino como un recurso pedagógico adaptativo capaz de responder a las necesidades individuales de los participantes. Las plataformas interactivas utilizadas durante la investigación facilitaron procesos de retroalimentación inmediata, seguimiento continuo y estimulación multisensorial, elementos que benefician el aprendizaje motriz durante las primeras etapas del desarrollo infantil. Este resultado resulta relevante debido a que la educación preescolar requiere metodologías dinámicas y diferenciadas que estimulan simultáneamente el desarrollo corporal, cognitivo y emocional.

Los resultados relacionados con el equilibrio dinámico evidenciaron mejoras significativas después de la intervención pedagógica, situación que coincidió con Escolano-Pérez et al. (2021), quienes identificaron que las experiencias tempranas de estimulación motriz influyeron directamente sobre la coordinación corporal y la orientación espacial infantil. De igual manera, Bowler et al. (2023) señalaron que las habilidades motrices tempranas constituyen predictores

relevantes del rendimiento académico posterior y del desarrollo neurocognitivo infantil. En consecuencia, las mejoras observadas en equilibrio dinámico adquieren relevancia educativa debido a que esta dimensión se relaciona con procesos posteriores de aprendizaje, regulación conductual y adaptación escolar.

Respecto a la coordinación motriz, los resultados reflejaron uno de los incrementos más elevados durante el postest, aspecto que evidenció la efectividad de las actividades interactivas desarrolladas mediante inteligencia artificial. Este comportamiento coincidió con Rosalianisa et al. (2023), quienes sostuvieron que los medios digitales interactivos fortalecieron significativamente las habilidades motoras finas y la coordinación visomotora en niños de educación inicial. Además, los autores señalaron que las actividades tecnológicas lúdicas incrementaron la motivación y participación infantil, situación que también se observó durante el desarrollo de la presente investigación.

En cuanto al control postural, los resultados evidenciaron el mayor tamaño del efecto entre todas las dimensiones evaluadas, situación que permitió identificar una influencia importante de la inteligencia artificial sobre la estabilidad corporal y el equilibrio funcional de los participantes. Este resultado resulta significativo debido a que el control postural constituye una base esencial para el desarrollo motor integral y para la adquisición de habilidades académicas posteriores. En este sentido, Bowler et al. (2023) señalaron que las dificultades motrices tempranas afectan procesos cognitivos relacionados con atención, planificación motriz y regulación emocional, razón por la cual las mejoras registradas adquieren relevancia preventiva y educativa.

Otro aspecto importante correspondió al elevado nivel de participación observado durante las sesiones pedagógicas mediadas por inteligencia artificial. Los registros observacionales evidenciaron que los niños mantuvieron altos niveles de interés y atención sostenida durante las actividades interactivas, situación que coincidió con Sadykova y Kayumova (2025), quienes señalaron que las herramientas basadas en inteligencia artificial benefician experiencias de aprendizaje adaptativo y motivador en educación inicial. Este

comportamiento sugiere que la incorporación de recursos tecnológicos inteligentes puede fortalecer no solamente habilidades motrices, sino también procesos relacionados con motivación, autonomía y compromiso infantil.

Desde el punto de vista teórico, la investigación contribuye al fortalecimiento de las líneas de estudio relacionadas con inteligencia artificial aplicada a educación física preescolar y neuroeducación motriz. Los resultados proporcionan evidencia empírica sobre la efectividad de estrategias pedagógicas inteligentes orientadas al fortalecimiento neuromotor en contextos educativos ecuatorianos, aspecto especialmente relevante debido a la limitada producción científica regional relacionada con tecnologías inteligentes en educación inicial. Asimismo, los resultados amplían el debate académico respecto al papel de la inteligencia artificial como herramienta pedagógica complementaria dentro de procesos de desarrollo infantil.

En términos prácticos, los resultados sugieren que las instituciones educativas pueden incorporar herramientas tecnológicas inteligentes dentro de programas de educación física infantil orientados al fortalecimiento del equilibrio, coordinación motriz y control postural. Además, la investigación proporciona fundamentos metodológicos para diseñar estrategias innovadoras dirigidas a docentes de educación inicial interesados en integrar tecnologías emergentes en sus procesos pedagógicos.

No obstante, los resultados deben interpretarse considerando determinadas limitaciones metodológicas presentes durante el desarrollo del estudio. Una de las principales limitaciones correspondió al uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia, situación que restringe la generalización de los resultados hacia otros contextos educativos y poblaciones infantiles. Asimismo, la participación exclusiva de estudiantes pertenecientes a una sola institución educativa limitó la extrapolación de los resultados hacia entornos socioculturales diferentes.

Otra limitación importante estuvo relacionada con el diseño cuasiexperimental empleado, debido a que no se contó con asignación aleatoria ni grupo de control, situación que impidió aislar completamente la influencia de variables externas y factores

madurativos propios del desarrollo infantil. Del mismo modo, la duración temporal de la intervención no permitió evaluar la permanencia de los efectos neuromotores a largo plazo.

Pese a las limitaciones señaladas, la investigación presenta fortalezas relevantes que respaldan la consistencia de los resultados obtenidos. Entre ellas destacó la utilización de instrumentos adaptados al nivel preescolar, la aplicación sistemática de pretest y postest, así como la integración interdisciplinaria entre educación física, neuroeducación e inteligencia artificial. Además, los tamaños del efecto obtenidos evidenciaron cambios significativos en todas las dimensiones evaluadas, situación que fortaleció la validez de los resultados.

CONCLUSIONES

La investigación permitió concluir que la aplicación de estrategias pedagógicas basadas en inteligencia artificial benefició significativamente el fortalecimiento del control neuromotor en niños preescolares de la Escuela de Educación Básica Dr. Alfredo Pérez Guerrero, debido a que los resultados obtenidos evidenciaron mejoras en equilibrio dinámico, coordinación motriz, lateralidad y control postural después de la intervención desarrollada en las sesiones de educación física. Asimismo, las actividades mediadas por herramientas tecnológicas inteligentes facilitaron procesos de estimulación corporal adaptados a las necesidades evolutivas de los participantes, fortaleciendo el desempeño motriz infantil dentro del contexto educativo analizado.

De igual manera, se concluyó que las actividades interactivas basadas en inteligencia artificial contribuyeron al incremento de la participación, atención y compromiso de los niños durante las sesiones pedagógicas, aspecto que benefició una ejecución motriz más precisa y coordinada en las tareas relacionadas con desplazamientos, estabilidad corporal y orientación espacial. Los resultados obtenidos permitieron identificar que la integración de tecnologías inteligentes dentro de la educación física preescolar fortaleció las dinámicas de aprendizaje motriz y promovió experiencias pedagógicas más activas y estimulantes para los participantes del estudio.

La incorporación de inteligencia artificial en contextos de educación inicial constituyó una alternativa pedagógica innovadora y funcional para

complementar los procesos de educación física infantil, manteniéndose coherencia entre los objetivos planteados, la metodología aplicada y los resultados alcanzados durante la investigación. Asimismo, los resultados obtenidos aportaron evidencia científica relevante sobre la utilidad educativa de las tecnologías inteligentes aplicadas al fortalecimiento neuromotor infantil dentro del contexto específico analizado.

REFERENCIAS

- Alghamdi, R., Mohamed, A., y Sabry, T. (2023). Artificial intelligence and teachers' sustainability: Preschool teachers' perceptions of conditions and level of support for professional development in early childhood special education. *ALUSTATH Journal for Human and Social Sciences*, 62(4). <https://doi.org/10.36473/ujhss.v62i4.2272>
- Altamirano Cortez, S. P., & Cabrera Loayza, K. V. (2024). Influencia del entorno natural y desarrollo del pensamiento científico en Educación Inicial. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 5(4), 1821–1834. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i4.429>
- Altamirano Cortez, S. P., Muñoz Olvera, G. de las M., Altamirano Cortez, E. S., Atiencie Gutiérrez, M. L., & León Reyes, B. B. (2025). Desarrollo de la motricidad fina mediante un ecosistema de inteligencia artificial en un marco pedagógico innovador. *Mérito - Revista de Educación*, 7(21), 44–55. <https://doi.org/10.37260/merito.i7n21.5>
- Altamirano Cortez, S. P., Rogel Encarnación, J. J., Cabrera Loayza, K. V., & García Ron, C. A. (2025). Desarrollo de competencias docentes para la integración ética de la Inteligencia Artificial en educación primaria. *Revista UNO*, 5(9), 100–114. <https://doi.org/10.33996/revistauno.v.5i9.42>
- Bowler, A., Arichi, T., Fearon, P., Meaburn, E., Begum-Ali, J., Pascoe, G., Johnson, M. H., Jones, E. J. H., y Ronald, A. (2023). Phenotypic and genetic associations between preschool fine motor skills and later neurodevelopment, psychopathology, and educational achievement. *Biological Psychiatry*, 95(10), 849–858. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2023.11.017>
- Cabrera Loayza, K. V. (2024). Transformando la Educación Básica: Retos y Perspectivas de la

- Inteligencia Artificial. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 5(2), 01–17. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.113>
- Carrillo Puga, S. E., León Reyes, B. B., Ulloa Hernández, T. S., & Villacres Arias, G. E. (2024). El rol de las revistas científicas en la promoción de prácticas pedagógicas innovadoras. *Acción*, 20(Especial), 100–112. <https://accion.uccfd.cu/index.php/accion/artic le/view/351>
- Escobar Romero, E. E., Masapanta Masapanta, M. C., & Leon Reyes, B. B. (2025). Impacto de la gestión directiva en el bienestar estudiantil mediante la creación de espacios recreativos escolares. *Mérito - Revista de Educación*, 7(21), 68–78. <https://doi.org/10.37260/merito.i7n21.7>
- Escolano-Pérez, E., Sánchez-López, C. R., y Herrero-Nivela, M. (2021). Early environmental and biological influences on preschool motor skills: Implications for early childhood care and education. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.725832>
- Espinoza Freire, E. E. ., Villacres Arias, G. E. ., & Granda Ayabaca, D. M. . (2020). Influencia de las didácticas tecnológicas en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes. *Revista Metropolitana De Ciencias Aplicadas*, 3(3), 63-70. <https://doi.org/10.62452/g8q33421>
- Girón, H. B. (2025). A systematic review of the impact of psychomotor development on learning processes in preschool and elementary school children. *Gaceta Médica de Caracas*, 133(Supl. 1). <https://doi.org/10.47307/gmc.2025.133.s1.25>
- González Granda, L. M. (2026). Impacto de herramientas digitales emergentes en la estimulación cognitiva de niños en Educación Inicial. *Revista Escuela, Familia y Comunidad*, 5(1), 99–115. <https://doi.org/10.48190/revefc.v5n1a7>
- Leon Reyes, C. F., Rocafuerte Humanante, L. J., Cujilema Lucio, L. P., & LEÓN-REYES, B. B. (2024). Psicomotricidad como Herramienta Educativa en Preescolares con Necesidades Especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 4576–4592. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9020
- León-Reyes, B. B., Alvarado, J. M. M., & Espinoza, M. G. R. (2022). Guía pedagógica de atención a la psicomotricidad en preescolares con necesidades educativas especiales. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7415970>
- Leon-Reyes, C. F., Leon-Reyes, C. F., Zamora, M. G., Sánchez, R. A. T., Merchan, C. A. P., Merchan, C. A. P., & Leon-Reyes, B. B. (2025). Asociación del juego constructivo con la función ejecutiva en niños preescolares. *Revista de Educación e Investigación*. <https://doi.org/10.37260/alternancia.v7n13.11>
- Mayorga Sánchez, H. T., Páez Merchan, C. A., León Medrano, D. I., & Álvarez Santos, A. P. (2025). Neurotecnología y Educación Inicial: Posibilidades para potenciar el aprendizaje temprano. *Revista Escuela, Familia y Comunidad*, 4(1), 23–34. <https://doi.org/10.48190/revefc.v4n1a2>
- Páez Merchan, C. A., & Cabrera Loayza, K. V. (2024). Design Curricular Inclusivo na Educação Infantil: Estratégias para Atender à Diversidade. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 5(3), 1618–1630. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i3.296>
- Páez Merchan, C. A., Leon Medrano, D. I., Álvarez Santos, A. P., Mayorga Sánchez, H. T., & León Reyes, B. B. (2025). Currículo para la primera infancia en contextos comunitarios: Un enfoque desde la innovación educativa. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 2084–2098. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.591>
- Quispilema Guzmán, C. C., Vera Escudero, O. M., & León Reyes, B. B. (2025). Uso ético de la tecnología y su relación con la proyección del liderazgo educativo futuro. *Revista Peruana de Educación*, 7(15), 122–129. <https://doi.org/10.37260/repe.v7n15.10>
- Ramírez Aguirre, G. A., Jubika Ripalda, V., & Leon Reyes, B. B. (2026). Aprendizaje basado en juego motor para potenciar desarrollo cognitivo lingüístico en preescolares. *Revista Ciencia y Tecnología - Para el Desarrollo - UJCM*, 12(23), 70–83. <https://doi.org/10.37260/rctd.v12i23.74>
- Ramírez Aguirre, G. A., Ripalda Asencio, V. J., Cetre Vásquez, R. P., & Leon Reyes, B. B. (2025). Implementación de técnicas de estimulación temprana mediante vinculación universitaria en Ecuador. *Mérito - Revista de*

- Educación, 7(21), 34–43.
<https://doi.org/10.37260/merito.i7n21.4>
- Ramírez Andrade, D. S., & Paula Chica, M. G. (2024). Habilidades motrices para estimular la matronatación en bebés de 6 meses a 36 meses: Motor skills to stimulate maternal swimming in babies from 6 to 36 months. *Revista Escuela, Familia y Comunidad*, 3(1).
<https://doi.org/10.48190/revefc.v3n1a5>
- Romero Morocho, M. A., Valarezo Alonzo, D. E., Uzho Pacheco, A. A., & Luzuriaga Caamaño, T. J. (2025). Plasticidad Cerebral y Aprendizaje Significativo: Implicaciones Psicopedagógicas en la Educación Superior. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(1), 212–225.
<https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i1.405>
- Romero Naranjo, F. J., y Liendo Cárdenas, A. (2025). Neuromotor intervention on executive functions in early childhood: A randomized controlled trial of the BAPNE method. *Physical Education Theory and Methodology*.
<https://doi.org/10.17309/tmfv.2025.5.12>
- Rosalianisa, R., Purwoko, B., y Nurchayati, N. (2023). Analysis of early childhood fine motor skills through the application of learning media. *International Journal of Recent Educational Research*, 4(3).
<https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i3.307>
- Ruiz Sánchez, M. E., Carmona Banderas, N. C., Ortiz Delgado, D. C., & León Reyes, B. B. (2025). Analizando el rendimiento académico de estudiantes con necesidades diversas: Estudio de revisión sobre intervenciones inclusivas. *Revista Peruana de Educación*, 7(15), 97–110.
<https://doi.org/10.37260/repe.v7n15.8>
- Ruiz Sánchez, M. E., Mosquera Carabalí, M. E., Carmona Banderas, N. C., & Villacres Arias, G. E. (2025). Mejora de la calidad educativa mediante la inclusión revisión de prácticas en contextos complejos. *Mérito - Revista De Educación*, 7(21), 214–223.
<https://doi.org/10.37260/merito.i7n21.17>
- Sadykova, G., y Kayumova, A. (2025). Artificial intelligence in preschool language education: Are educators ready? *International Scientific and Practical Conference “Smart Cities and Sustainable Development of Regions”*.
<https://doi.org/10.63550/iceip.2025.1.1.150>
- Sánchez García, A. M., Iñiguez Apolo, L. M., & Ramírez Aguirre, G. A. (2024). Implementación de estrategias didácticas digitales en la educación inicial: Implementation of digital teaching strategies in early childhood education. *Revista Escuela, Familia y Comunidad*, 3(1).
<https://doi.org/10.48190/revefc.v3n1a3>
- Taco Taco, M. N., Torres Peña, C. M., Uzho Pacheco, A. A., Granda Granda, A. V., & LEON-REYES, B. B. (2024). El rol del juego psicomotriz en el desarrollo de competencias socioemocionales y académicas en preescolares. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 5(3), 922–934.
<https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i3.246>
- Zamora Arana, M. G., Sánchez Macías, W. O., Sánchez García, A. M., Álvarez Santos, A. P., & Leon-Reyes, B. B. (2025). Juego simbólico digital y función ejecutiva en niños de educación inicial. *Revista Peruana de Educación*, 7(15), 27–36.
<https://doi.org/10.37260/repe.v7n15.3>