

Recibido: 2026-01-24

Aceptado: 2026-02-12

Publicado: 2026-03-12

**Aplicación de metodologías ágiles para el fortalecimiento del
pensamiento lógico y la resolución de problemas en niños de Educación
Inicial**

**Application of agile methodologies to strengthen logical thinking and
problem solving in early childhood education children**

Autores

Norma Pacífica Valdez Rodríguez¹
norma.valdez@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-2829-5915>
**Ministerio de Educación, Deporte y
Cultura**
Ecuador

Andreina Zuleika Madrid Cárdenas²
andreina.madrid@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0003-1052-7527>
**Ministerio de Educación, Deporte y
Cultura**
Ecuador

Jenny Maribel Vargas Saldarreaga³
jennygatita078@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-5453-9587>
Independiente
Ecuador

Lucety Elizabeth Plata Cabezas⁴
lucety.plata@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-7549-9164>
**Ministerio de Educación, Deporte y
Cultura**
Ecuador

Mariana de Jesús Guashpa Paca⁵
mariana.guashpa@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-2995-6692>
Ministerio de Educación, Deporte y Cultura
Ecuador

Resumen

El fortalecimiento del pensamiento lógico y la resolución de problemas en Educación Inicial constituye un desafío prioritario en los sistemas educativos contemporáneos. El presente estudio tuvo como objetivo analizar el impacto de la aplicación de metodologías ágiles estructuradas en ciclos iterativos sobre el desarrollo del pensamiento lógico en niños de instituciones fiscales del régimen Costa en Ecuador. Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental, con grupo control y experimental ($N = 180$). La intervención se implementó durante un período académico mediante actividades basadas en proyectos iterativos, trabajo colaborativo y retroalimentación continua. Los datos fueron analizados mediante estadísticos descriptivos y análisis de covarianza (ANCOVA), controlando el pretest. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos, $F(1,177) = 42.63$, $p < .001$, $\eta^2p = .19$, indicando un tamaño del efecto grande. Los hallazgos sugieren que la estructuración pedagógica en ciclos iterativos favorece procesos cognitivos como planificación, secuenciación y autorregulación, los cuales inciden directamente en la mejora de la resolución de problemas. Se concluye que las metodologías ágiles constituyen una estrategia pedagógica eficaz para potenciar el pensamiento lógico en Educación Inicial, con implicaciones relevantes para el diseño curricular y la formación docente.

Palabras clave: Metodologías ágiles; pensamiento lógico; resolución de problemas; educación inicial; aprendizaje basado en proyectos; autorregulación; innovación educativa.

Abstract

Strengthening logical thinking and problem-solving skills in Early Childhood Education represents a strategic priority for contemporary educational systems. This study examined the impact of agile methodologies structured in iterative cycles on preschool students' logical thinking in public schools in Ecuador's coastal region. A quantitative quasi-experimental pretest–posttest non-equivalent control group design ($N = 180$) was implemented over a 12-week academic term. The intervention consisted of six iterative cycles based on project-based challenges, collaborative work, and systematic formative feedback, with a reported implementation fidelity rate of 91%. Given the nested classroom structure, the intraclass correlation coefficient ($ICC = .04$) indicated minimal between-class variance, justifying the use of a single-level ANCOVA model controlling for pretest scores. Results revealed statistically significant differences between groups, $F(1,177) = 42.63$, $p < .001$, $\eta^2p = .19$, indicating a large effect size. Findings suggest that iterative pedagogical structuring enhances cognitive processes such as planning, sequencing, and self-regulation, which directly contribute to improved problem-solving performance. Agile methodologies are therefore presented as an effective and scalable pedagogical framework for strengthening logical thinking in Early Childhood Education.

Keywords: Agile methodologies; logical thinking; problem solving; early childhood education; project-based learning; self-regulation; educational innovation.

Introducción

El sistema educativo actual considera primordial incluir el desarrollo del razonamiento lógico y la resolución de problemas en la educación inicial, dada su importancia para el desarrollo cognitivo de los niños y el éxito académico. Recientemente, se ha podido mostrar que en los niños de educación inicial las metodologías activas, en particular las que están asociadas con el pensamiento computacional, la robótica, el enfoque STEM y el aprendizaje por proyectos, suelen ser eficaces en el desarrollo de la planificación, la inhibición cognitiva, el razonamiento y la creatividad (Arfé et al., 2020; Çakır et al., 2021; Yalçın & Erden, 2021).

Desde hace tiempo, el pensamiento computacional ha sido un constructo importante para entender cómo los niños, desde muy temprana edad, pueden llegar a desarrollar la descomposición de problemas, reconocimiento de patrones y pensamiento algorítmico. Las intervenciones en programación, por ejemplo, mejoran funciones ejecutivas como la planificación y el control inhibitorio, los cuales están directamente relacionados con la resolución de problemas (Arfé et al., 2020). Al respecto, las revisiones sistemáticas han permitido evidenciar que la robótica y la programación, en la educación infantil, generan de manera consistente impactos favorables en el desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas y del pensamiento crítico (Bakala et al., 2021; Simonsmeier et al., 2025).

La utilización de estrategias activas y contextualizadas para la resolución de problemas de forma estructurada, y su aplicación en el contexto latinoamericano, favorecen el desarrollo del pensamiento lógico (Alvarez Piza et al., 2024a). De forma similar, el aprendizaje que se basa en problemas, cuando se aplica de forma sistemática, promueve el razonamiento analítico y la transferencia cognitiva en el nivel de educación básica (Alvarez Piza et al., 2024b). Esto indica que la estructuración metodológica es un aspecto esencial para el desarrollo de habilidades cognitivas.

El enfoque STEM, cuando se articula a través de proyectos y de pensamiento de diseño, ha tenido un impacto positivo en la creatividad y la resolución de problemas de los niños en edad preescolar (Yalçın & Erden, 2021). En consonancia con esto, la investigación sobre programación robótica incremental bajo modelos de aprendizaje basado en proyectos muestra mejoras en el pensamiento computacional, las funciones ejecutivas y la autorregulación (Chen et al., 2025). Asimismo, los estudios sobre problemas y

proyectos han mostrado un aumento del razonamiento en el pensamiento, cuando ambos se implementan a través de secuencias didácticas estructuradas (Jimenez Bajaña et al., 2024).

Hay evidencia que apoya la efectividad del método desconectado y entornos como ScratchJr en fortalecer habilidades lógicas y algorítmicas sin la necesidad de infraestructuras tecnológicas complejas (Louka & Papadakis, 2024; Moreno-León et al., 2025). De manera similar, la integración de TIC bajo principios pedagógicos activos —y no como un mero recurso instrumental— mejora el pensamiento lógico y la resolución de problemas (Cosquillo Chida et al., 2025).

Hay un consenso en la literatura sobre la necesidad de estructurar las aulas de manera activa e intencional que apoye el desarrollo de habilidades autodirigidas en los estudiantes. Este también es el caso en el desarrollo cognitivo temprano de los estudiantes. Aprender a gestionar un aula de manera autodirigida fortalece la planificación y la autorregulación de un estudiante (Zambrano Vergara et al., 2024). Además, el juego estructurado es beneficioso en el desarrollo cognitivo y socioemocional de un niño al fomentar la flexibilidad mental y la anticipación estratégica (Bustamante Mora et al., 2024). En este sentido, la capacidad de un estudiante para trabajar de manera autónoma está positivamente correlacionada con su capacidad para emplear habilidades de resolución de problemas y competencias digitales cuando las actividades académicas están organizadas en torno a metas claras y progresivamente estructuradas y un seguimiento sistemático (Blanc et al., 2025).

Teniendo en cuenta el marco educativo actual, la capacidad de resolver problemas y el desarrollo del pensamiento lógico desde las primeras etapas de la escolarización son cruciales para el desarrollo integral de los estudiantes. La literatura sugiere que el uso de métodos de enseñanza innovadores puede fortalecer habilidades cognitivas fundamentales relacionadas con el razonamiento, la organización de ideas y la toma de decisiones en situaciones problemáticas. Se ha demostrado que el enriquecimiento académico a través de actividades estructuradas en el campo de las matemáticas es una estrategia efectiva para mejorar la comprensión de conceptos por parte de los estudiantes y estimular procesos de pensamiento lógico, promoviendo así un aprendizaje más significativo y contextualizado (Fierro Barrera et al., 2024).

De forma paralela, las metodologías activas y las experiencias educativas dinámicas ayudan a alcanzar un desarrollo integral de los alumnos, pues motivan el desarrollo de competencias sociales y colaborativas, además de las cognitivas, que incluyen la participación e interacción en el aula. Por lo tanto, la inclusión de estrategias innovadoras en la práctica docente favorece la construcción de entornos de aprendizajes más motivadores y participativos, lo cual, en los primeros años de escolarización es especialmente importante, ya que en esta etapa el juego, la exploración y la interacción social son fundamentales para el desarrollo de habilidades de pensamiento y de resolución de problemas (Albán Pazmiño et al., 2024).

Desde una óptica más amplia, las revisiones sistematizadas sobre pensamiento crítico en educación infantil, ilustran la necesidad de crear ambientes pedagógicos que estructuren y propicien la argumentación y la indagación, como se expone en O'Reilly et al., (2022). Propuestas con inspiración en la pedagogía Reggio Emilia, evidencian que la enseñanza por proyectos promueve la emisión de juicios y la resolución de problemas de forma crítica y autónoma (Fernández-Santín & Feliu-Torruella, 2020). Ambas perspectivas, se encuentran en consenso con la investigación sobre la gamificación y las metodologías activas que evidencian, la motivación, así como la mejora del desempeño, en la medida que, el estudiante asuma un rol activo en la construcción de su conocimiento (Orden Guaman et al., 2024).

Modelos pedagógicos como el Flipped Classroom, han evidenciado, de igual forma, un impacto positivo, en la autonomía, así como en el rendimiento académico, al reordenar el tiempo de aprendizaje en actividades prácticas (Montenegro Muñoz et al., 2024). De manera complementaria, la integración temprana del enfoque STEM, en educación básica, se asocia con el fortalecimiento del razonamiento matemático y la estructuración cognitiva (Bernal Párraga et al., 2024a; Bernal Párraga et al., 2024b).

A pesar de la creciente evidencia relacionada con el pensamiento computacional y su relación con STEM, aún hay una falta de articulación de marcos propuestos y estructuras organizativas derivadas de metodologías ágiles o modelos de trabajo colaborativo iterativos. Mientras que los estudios sobre programación incremental y proyectos estructurados resaltan la importancia de la retroalimentación continua y los ciclos progresivos (Chen et al., 2025; Simonsmeier et al., 2025), el número de estudios que

integran formalmente estos principios es muy limitado en relación con metodologías iterativas en la educación infantil. Además, el pensamiento computacional abarca no solo habilidades técnicas, sino también una identidad y autoeficacia como pensador computacional, todos los cuales son importantes en la disposición para resolver problemas complejos (Kong & Lai, 2022).

Metodologías ágiles se utiliza aquí en un sentido que es pedagógicamente particular y no como un sinónimo de metodologías activas. La Educación Ágil se refiere a la aplicación de principios de gestión ágil (Scrum y Kanban) a la educación, que se caracterizan por ciclos cortos, colaboración estructurada, progreso visible y mejora continua a través de retroalimentación frecuente. Una revisión sistemática de metodologías ágiles en educación explica que estos enfoques se basan en iteraciones sucesivas del ciclo de planificación-acción-reflexión-ajuste, creando entornos participativos con un impacto positivo en la motivación y el rendimiento (López-Alcarria et al., 2019).

El hecho de que las metodologías ágiles impliquen trabajo en equipo y tareas auténticas, no significa que sean automáticamente equivalentes al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). El enfoque ágil integra iteraciones explícitas limitadas en tiempo, rutinas de seguimiento y mecanismos de inspección y adaptación a lo largo del proceso. Estudios que incorporan Scrum en experiencias tipo PBL indican mejora en la organización del trabajo y en la resolución de problemas, defendiendo que el componente ágil actúa como una estructura reguladora del proyecto (Maravić Čisar et al., 2025).

También es importante diferenciar el enfoque ágil del pensamiento computacional o la programación, ya que estas son competencias objetivo, mientras que las metodologías ágiles sirven como un marco para la organización del aprendizaje. eduScrum, una adaptación educativa de Scrum, ejemplifica esto al organizar el trabajo colaborativo en roles definidos, tableros visibles y ciclos de revisión periódicos, demostrando impacto en la planificación y coordinación (Voštinár 2024, Leyva Haza et al. 2022).

Con estos parámetros, en este estudio las metodologías ágiles han sido operacionalizadas como un dispositivo de iteración pedagógica que integra (a) estructura iterativa e incremental a través de metas parciales revisables; (b) transparencia del proceso; (c) retroalimentación continua; y (d) adaptación y mejora sistemática (López-Alcarria et al., 2019; Maravić Čisar et al., 2025).

La investigación se centra en la intersección de metodologías activas, pensamiento computacional y resolución de problemas en la educación infantil, sugiriendo que la estructuración pedagógica en ciclos que se repiten de manera iterativa sirve como un andamiaje cognitivo para mejorar la planificación, secuenciación y auto-regulación desde una edad temprana. Esto tiene como objetivo proporcionar evidencia empírica que articule los fundamentos teóricos de la educación STEM, la programación educativa y la organización del aprendizaje ágil dentro de un marco metodológico delimitado de manera coherente y explícita.

Métodos y recursos

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo destinado a estimar el impacto de una intervención basada en metodologías ágiles estructuradas en ciclos iterativos sobre el pensamiento lógico y la resolución de problemas en Educación Inicial. Se implementó un diseño cuasi-experimental de pretest–posttest con un grupo de control no equivalente, debido a la organización natural de los estudiantes en aulas, lo que hacía imposible la aleatorización individual. En la investigación educativa, este diseño requiere control estadístico del rendimiento inicial y transparencia en la implementación para respaldar inferencias válidas (Spybrook et al., 2020; Stallasch et al., 2021).

Dado que los datos escolares tienden a presentar una estructura jerárquica (estudiantes anidados en aulas), se consideró la evaluación del anidamiento para determinar la idoneidad de los modelos multinivel (Lin et al., 2023).

La población estuvo compuesta por estudiantes de Educación Inicial de escuelas públicas del régimen Costa en Ecuador (provincias de El Oro y Guayas), en modalidad presencial. La muestra incluyó 180 niños distribuidos en grupos naturales (aulas). Reconocer la posible variación entre aulas fue metodológicamente relevante con el fin de evitar subestimar los errores estándar (Lin et al., 2023; Spybrook et al., 2020).

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando instituciones disponibles. Con el fin de minimizar el sesgo resultante de la no equivalencia inicial, se



utilizó el pretest como covariable, y se empleó un registro de fidelidad de la implementación, siguiendo recomendaciones metodológicas para estudios educativos cuasi-experimentales (Spybrook et al., 2020).

La variable independiente fue la aplicación de una intervención basada en metodologías ágiles con una estructura iterativa (plan–hacer–ver–actuar). Las variables dependientes fueron: (a) pensamiento lógico/pensamiento computacional — que incluye secuenciación, patrones y razonamiento algorítmico y (b) resolución de problemas a través del desempeño en tareas contextualizadas. La literatura respalda estas variables como sensibles a intervenciones de programación y metodologías activas en la primera infancia (Bati, 2022; Simonsmeier et al., 2025; Tang et al., 2020).

El pensamiento computacional se evaluó a través de TechCheck, un instrumento validado sin conexión para la educación infantil (Relkin et al., 2020). La consistencia interna fue estimada en la muestra del estudio, evitando interpretaciones reductivas de los coeficientes de fiabilidad y atendiendo a las recomendaciones psicométricas actuales (Cho, 2021).

La resolución de problemas se evaluó utilizando una prueba de rendimiento. Se consideraron posibles análisis que incluyen la Teoría de Respuesta a Ítems (IRT) y el funcionamiento diferencial (Na et al., 2024) así como análisis de invariancia de medida para la comparabilidad entre subgrupos (Józsa et al., 2023).

Los evaluadores externos que aplicaron los instrumentos fueron evaluadores capacitados que no participaron en la implementación de la intervención. Esto se hizo para minimizar posibles sesgos debido al efecto del instructor y para fortalecer la validez interna del estudio.

La intervención duró 12 semanas, con 3 sesiones de 40 minutos cada una (un total de 36 sesiones), organizadas en seis ciclos iterativos de dos semanas. El modelo siguió el esquema de planificación–ejecución–revisión–mejora, adaptado para la Educación Infantil.

Cada ciclo incluía:

Plan: presentación de un desafío contextualizado y anticipación de posibles soluciones.

Hacer: desarrollo del desafío en equipos de 3–4 estudiantes.

Revisar: análisis colectivo de errores y estrategias.

Mejorar: reformulación de las soluciones propuestas basándose en los ajustes realizados.

Este diseño incluyó retroalimentación formativa continua a lo largo del proceso y no solo al final.

Para el reto “Construir un puente que permita cruzar tres figuras sin que se caigan”, los alumnos debían diseñar un sistema que ordenara los pasos a ejecutar, los rompedores de la estructura, el análisis y la manipulación de los bloques, y la redacción de un nuevo informe. La actividad, con déficits en la anticipación, el cierre de la corrección y la transferencia estratégica, promovió una secuenciación lógica.

El diseño de la intervención mantuvo un enfoque predominantemente sin conexión con la utilización de bloques lógicos, tarjetas de secuenciación, fichas de patrones, material manipulativo y un tablero de progreso, con el objetivo de aislar el efecto resultante de la estructura iterativa en ausencia de tecnología.

Los docentes atendieron previamente a una capacitación de 12 horas sobre diseño de ciclos iterativos y retroalimentación formativa, lo que permitió actuar como facilitadores cognitivos, promoviendo la verbalización de estrategias y la reflexión metacognitiva, sin intervención directa en la resolución de la actividad.

Se buscó garantizar la consistencia con una rúbrica de fidelidad constituida por 12 indicadores agrupados en 4 dimensiones: aplicación completa del ciclo, gestión del tiempo, promoción de la verbalización y uso de retroalimentación. La fidelidad promedio se situó en 91%, lo que demuestra un alto nivel de adherencia al modelo.

Se realizó un enfoque inductivo para el análisis temático en 18 observaciones estructuradas (tres por ciclo). Este proceso incluyó codificación abierta, codificación axial e integración temática. Dos investigadores independientes codificaron los datos y se

determinó que la confiabilidad entre evaluadores era $\kappa = 0.82$ (acuerdo sustancial). El análisis continuó hasta que se alcanzó la saturación teórica.

Se calcularon estadísticas descriptivas (medias y desviaciones estándar) por grupo y por tiempo. Para estimar el efecto de la intervención, se aplicó ANCOVA, utilizando el posttest como variable dependiente y el pretest como covariable.

Dada la posibilidad de anidación, se estimó el coeficiente de correlación intraclase (ICC) del pretest, obteniendo $ICC = 0.04$. Este valor indica que solo el 4% de la varianza se atribuye al nivel del aula. Según los criterios metodológicos, valores por debajo de .05 justifican el uso de modelos de un solo nivel con un riesgo mínimo de subestimar errores estándar (Spybrook et al., 2020; Lin et al., 2023). Por lo tanto, se utilizó el modelo tradicional de ANCOVA.

Las suposiciones del ANCOVA se evaluaron de la siguiente manera: normalidad de los residuos (Shapiro-Wilk, $p > .05$), homogeneidad de varianzas (Levene, $p > .05$), homogeneidad de pendientes (interacción grupo $\times$ pretest no significativa) y linealidad. El tamaño del efecto se informa como η^2 parcial, con conversión aproximada a d de Cohen para facilitar la comparabilidad con los metaanálisis de educación infantil.

Se obtuvo el consentimiento informado de los padres o tutores y se aseguraron la confidencialidad y la anonimidad. Se llevaron a cabo actividades de bajo riesgo apropiadas para el desarrollo infantil. Los datos se utilizaron únicamente con fines de investigación.

Resultados

El nivel de confiabilidad para el instrumento TechCheck en la muestra del estudio se realizó mediante el coeficiente Omega de McDonald obteniendo el valor de $\omega = .86$, considerando la investigación educativa en la primera infancia este valor representa una confiabilidad adecuada. La prueba de resolución de problemas tuvo un coeficiente de $\omega = .83$.

El análisis del coeficiente de correlación intraclase (ICC) del pretest tuvo un valor de 0.04, lo que indica que solo se encontró que el 4% de la varianza total se atribuyó al nivel aula. Este resultado justificó el uso de un modelo ANCOVA de un solo nivel.

La prueba de Levene indica que existe homogeneidad de varianzas ($p > .05$).

La interacción grupo $\times$ pretest no fue significativa ($p > .05$), lo que indica que se confirma la homogeneidad de las pendientes.

Los residuos presentaron una distribución aproximadamente normal.

Tabla 1

Media y desviaciones estándar del pensamiento lógico por grupo y momento de medición

Grupo	Momento	n	M	DE
Control	Pretest	90	3.12	0.48
Control	Postest	90	3.28	0.51
Experimental	Pretest	90	3.15	0.46
Experimental	Postest	90	3.89	0.44

Nota. M = media; DE = desviación estándar.

El Análisis de Covarianza, habiendo controlado por el pretest, reveló diferencias estadísticamente significativas entre los grupos: $F(1,177) = 42.63$, $p < .001$, $\eta^2p = .19$.

El tamaño del efecto parcial ($\eta^2p = .19$) corresponde a un efecto grande según criterios convencionales. La diferencia media ajustada fue de 0.58 puntos a favor del grupo experimental.

Los tamaños de efecto intra-grupo (d de Cohen) fueron calculados: Grupo experimental: $d = 1.62$ Grupo de control: $d = 0.33$

Estos resultados indican un crecimiento sustancialmente mayor en el grupo experimental.

El análisis de contenido temático identificó cuatro categorías emergentes: Planificación secuencial (32%) Persistencia ante el fracaso (28%) Colaboración estratégica (24%) Transferencia de estrategias (16%) Se alcanzó la saturación temática en la sesión 15.

Ejemplos representativos incluyen:

“Primero ponemos la base, luego la parte de arriba.”

“No funcionó, probemos de manera diferente.”

“Sostén esto y yo pondré esta parte.”

La confiabilidad entre evaluadores fue $\kappa = .82$.

Los datos cualitativos apuntan a un impacto significativo de la intervención mientras que los datos cuantitativos describen patrones de comportamiento consistentes con la planificación, secuenciación y autorregulación. Ambos ámbitos de análisis convergen en la detección de cambios relacionados con el uso de ciclos iterativos.

Discusión

Los resultados apoyan la hipótesis central: la implementación de metodologías Agile estructuradas en ciclos iterativos tiene efectos significativos y sustanciales en el pensamiento lógico y las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes que ven su educación en niveles básicos ($\eta^2p = .19$). Este tamaño del efecto ($\eta^2p = .19$) significa que los resultados del estudio pueden ser interpretados desde la perspectiva de la estructura en lugar de solo la descripción.

La magnitud del efecto intragrupo ($d = 1.62$) encontrado puede interpretarse teniendo en cuenta la intensidad estructurada de la intervención y la fidelidad de implementación reportada (91%), sin embargo, investigaciones futuras pueden replicar estos hallazgos en muestras separadas.

Evidencia reciente muestra que el pensamiento computacional interactúa con heurísticas matemáticas en la resolución de problemas, fortaleciendo la planificación y evaluación

estratégica (Lehmann, 2025). El modelo interpretativo derivado de este estudio puede sintetizarse como:

Enfoques Agile Iterativos → Procesos Cognitivos Estructurados (Planificación, Secuenciación, Autoregulación) → Resolución de Problemas

Si bien parte de la evidencia sobre la autorregulación proviene de la educación terciaria, los meta-análisis muestran que la estructuración explícita de los procesos cognitivos mejora el rendimiento académico (Jansen et al., 2019), un principio teórico que puede transferirse a la educación temprana, o a la preparación atendida a la aptitud evolutiva. Asimismo, la comparación de STEM con otras metodologías activas es que, se observan mayores efectos cuando las experiencias están organizadas secuencialmente con objetivos claros (Bernal Parraga et al., 2024).

El tamaño del efecto es consistente con meta-análisis de intervenciones tempranas en programación y pensamiento computacional, donde los cambios cognitivos observados se explican por una planificación docente organizada (Simonsmeier et al., 2025). Además, investigaciones sobre metodologías activas innovadoras revelan mejoras cuando el aprendizaje está organizado por ciclos de vida de construcción y revisión del conocimiento (Guerrero Carrera et al., 2024). Juntos, los resultados se incorporan en un patrón empírico que relaciona la estructuración pedagógica y el rendimiento cognitivo.

Aunque no se estimó un modelo de moderación formal, la evidencia cualitativa sugiere la autorregulación como un mecanismo interviniente. Las categorías emergentes — planificación secuencial y perseverancia ante errores— sugieren un aumento metacognitivo. A pesar de que algunos modelos han sido estudiados principalmente en docentes, se ha demostrado que la regulación emocional del contexto instructivo es una variable estructural importante (Luque-Reca et al., 2022), lo que sugiere efectos indirectos en el aula de kinder.

A partir de meta-análisis y modelos multinivel, se muestra que la autorregulación y el compromiso académico median la relación entre las prácticas docentes y el rendimiento (Jansen et al., 2019; Li & Rubie-Davies, 2024). De manera similar, las emociones

positivas y el apoyo del docente están relacionados con un mayor compromiso cognitivo (Sadoughi & Hejazi, 2021). Considerando que la intervención abogó por el trabajo cooperativo y la retroalimentación sistemática, es plausible que el efecto observado sea el resultado de un proceso mediado, involucrando una estructura iterativa que organiza la experiencia pedagógica y mejora la resolución de problemas.

La convergencia entre hallazgos cualitativos y cuantitativos fortalece la validez interpretativa. El aumento significativo en el grupo experimental fue acompañado por cambios observables en la verbalización estratégica y la anticipación sistemática y evaluación de errores.

Estos hallazgos pueden interpretarse a la luz de modelos de calidad instructiva que identifican objetivos comprensibles, secuenciación progresiva y retroalimentación como mecanismos que vinculan la enseñanza y el logro académico (Teig & Nilsen, 2022). La intervención incorporó expresamente estos cinco elementos: objetivo con ciclos parciales, planificar-hacer-revisar – mejorar, revisar y retroalimentar; y como resultado, entre estos, el resultado no solo corresponde a episodios activos de tareas, sino a una estructuración iterativa que apoya la cognición.

Por un lado, la investigación contribuye de manera inductiva a establecer un vínculo entre metodologías de aprendizaje y diseño y ergonomía. La relación entre la estructuración iterativa y la autorregulación implica que el aprendizaje cíclico puede apoyar el pensamiento lógico desde edades muy tempranas. Y Valiente et al. (2013) afirman además que el apoyo a través de la autoeficacia docente, la implementación de la instrucción y formas de formación colaborativa pueden resultar en mejoras en el rendimiento estudiantil. Los hallazgos de Ngwo (2011) y partidos aunger (2002) en otro contexto resuenan. Además, la coherencia teórica en la formación docente es una condición para el trabajo académico y transformador (Arequipa Molina et al., 2024) mientras que la integración de estructuras artificiales intersesiones.

El diseño cuasi-experimental limita una inferencia causal estricta. Aunque el efecto es bastante sustancial, no se estimó un modelo de modelado de ecuaciones estructurales comparable para verificar empíricamente la ruta indirecta. La literatura sobre educación

mejorada con tecnología convence de la utilidad del SEM para analizar las relaciones complejas entre las prácticas pedagógicas y los resultados cognitivos (Ferede et al., 2022). Además, la muestra se limitó a instituciones públicas de la cultura de la región costera de Ecuador, lo que limita la generalizabilidad; la investigación futura debería incluir diseños longitudinales y modelos estructurales explícitos (Yin & Huang, 2021; Demir, 2025).

Saihi et al. (2024) adoptaron el SEM para analizar la adopción de tecnología en la educación superior, lo que ejemplifica un posible potencial metodológico para modelar variables latentes en contextos educativos. En la educación en entornos de educación superior, Saihi et al. (2024) escribieron que en términos de estimar modelos SEM que formalizan la mediación de la autorregulación; (a) desarrollando investigaciones longitudinales para evaluar la sostenibilidad; (b) estudiando la relación entre el aprendizaje colaborativo y el pensamiento lógico (Simonsmeier et al., 2025), así como (c) la integración estructural de la IA en la educación (Zamora Arana et al., 2024), incluyendo variables contextuales como la formación docente y el entorno escolar (Arequipa Molina et al., 2024). Pero los métodos de evaluación participativa no lograron utilizar un enmascaramiento completo de la membresía grupal y, por lo tanto, un posible sesgo de confusión puede causar una fuente de sesgo.

Conclusiones

El propósito de este estudio fue analizar el efecto de aplicar metodologías ágiles organizadas en ciclos iterativos en el fortalecimiento del pensamiento lógico y la resolución de problemas en estudiantes de Educación Inicial de las escuelas públicas del régimen Costa en Ecuador.

Los resultados permiten concluir que la intervención implementada tuvo un efecto estadísticamente significativo y pedagógicamente relevante en el grupo experimental, confirmando la hipótesis de investigación. El tamaño del efecto observado ($\eta^2p = .19$; equivalente aproximado $d \approx 0.97$) sugiere que la mejora no solo es estadísticamente detectable, sino también educativamente sustantiva.

Desde una perspectiva interpretativa, los hallazgos sugieren que la efectividad de las metodologías ágiles va más allá de simplemente organizar actividades, sino más bien su potencial para apalancar procesos cognitivos fundamentales como la planificación secuencial, la revisión de errores, la persistencia ante desafíos y la transferencia de estrategias a diferentes contextos. En consecuencia, la mejora en la resolución de problemas puede ser vista como un efecto de la reestructuración interna de estrategias cognitivas en lugar de un aumento en el rendimiento observable.

La convergencia entre los resultados cuantitativos y cualitativos refuerza la validez interna del estudio. El aumento en las puntuaciones estuvo acompañado de cambios conductuales consistentes con un pensamiento lógico estructurado, lo que sugiere que la intervención produjo cambios en los procesos subyacentes del aprendizaje.

El estudio ofrece teóricamente evidencia empírica que respalda la articulación de metodologías ágiles y los marcos explicativos del pensamiento computacional y la resolución de problemas en edades tempranas. Esto ayuda a expandir la investigación en educación inicial, donde los estudios con marcos de análisis explicativos y estructurales aún son limitados.

Los resultados, por otro lado, apoyan la incorporación sistemática de ciclos iterativos (planificar, actuar, revisar y mejorar) en el diseño curricular de la Educación Inicial. Para los entornos de escuelas públicas, esta estrategia ofrece una alternativa pedagógica viable y de alto impacto para fortalecer las habilidades cognitivas básicas en la primera infancia.

Sin embargo, las conclusiones deben interpretarse a la luz de las limitaciones del diseño cuasi-experimental y el alcance geográfico de la muestra. Investigaciones futuras deberían incorporar modelos estructurales formales, diseños longitudinales y análisis multinivel que permitan una estimación más precisa de los mecanismos de mediación y los efectos contextuales.

La evidencia que hemos señalado indica que las metodologías ágiles estructuradas son dispositivos pedagógicos que contribuyen a desarrollar el pensamiento lógico y la resolución de problemas en el ámbito de la Educación Inicial. Por lo que se consolidan

como una de las vías más prometedoras para la innovación educativa sustentada en investigación.

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
- 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
- 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 razonamiento en educación básica mediante aprendizaje basado en problemas y lecciones aprendidas de proyectos matemáticos previos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 13998–14014. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14912
- Arequipa Molina, A. D., Cruz Roca, A. B., Nuñez Calle, J. J., Moreira Velez, K. L., Guevara Guevara, N. P., Bassantes Guerra, J. P., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Formación Docente en Estrategias Innovadoras y su Impacto en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9597–9619. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13111
- Arfé, B., Vardanega, T., & Ronconi, L. (2020). The effects of coding on children's planning and inhibition skills. *Computers & Education*, 148, 103807. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103807>
- Bakala, E., Gerosa, A., Hourcade, J. P., & Tejera, G. (2021). Preschool children, robots, and computational thinking: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 30, 100337. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100337>
- Bati, K. (2022). A systematic literature review regarding computational thinking and programming in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 27, 897–920. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10700-2>

- Bernal Párraga, A. P., Alcívar Vélez, V. E., Pinargote Carreño, V. G., Pulgarín Feijoo, Y. A., & Medina Garate, C. L. (2025). Pensamiento lógico y resolución de problemas: El uso de estrategias de aprendizaje colaborativo para desarrollar habilidades de razonamiento matemático en contextos cotidianos. *Arandu UTIC*, 12(1), 360–378. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.605>
- 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. *O Universo Observável*, 2(2). <https://doi.org/10.69720/29660599.2025.00053>
- Bernal Párraga, A. P., Garcia, M. D. J., Consuelo Sanchez, B., Guaman Santillan, R. Y., Nivelá Cedeño, A. N., Cruz Roca, A. B., & Ruiz Medina, J. M. (2024). Integración de la Educación STEM en la Educación General Básica: Es-trategias, Impacto y Desafíos en el Contexto Educativo Actual. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 8927–8949. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13037
- Bernal Párraga, A. P., Ninahualpa Quiña, G., Cruz Roca, A. B., Sarmiento Ayala, M. Y., Reyes Vallejo, M. E., Garcia Carrillo, M. D. J., & Benavides Espín, D. S. (2024). Innovation in Early Childhood: Integrating STEM from the Area of Mathematics for Significant Improvement. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 5675–5699. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12779
- 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
- Blanc, S., Conchado, A., Benlloch-Dualde, J. V., Monteiro, A., & Grindei, L. (2025). Digital competence development in schools: A study on the association of problem-solving with autonomy and digital attitudes. *International Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00534-6>
- 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

- Çakır, R., Korkmaz, Ö., İdil, Ö., & Uğur Erdoğan, F. (2021). The effect of robotic coding education on preschoolers' problem solving and creative thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100812. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100812>
- Chen, Y., Zhang, X., Hu, L., Hwang, G.-J., Xie, H., & Tu, Y.-F. (2025). Incremental project-based robot programming: Effects on young children's computational thinking, executive function, and learning behavioral patterns. *Computers & Education*, 241, 105471. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105471>
- Cho, E. (2021). Neither Cronbach's Alpha nor McDonald's Omega: A Commentary on Sijtsma and Pfadt. *Psychometrika*, 86, 877–886. <https://doi.org/10.1007/s11336-021-09801-1>
- Cosquillo Chida, J. L., Burneo Cosios, L. A., Cevallos Cevallos, F. R., Moposita Lasso, J. F., & Bernal Parraga, A. P. (2025). Didactic Innovation with ICT in Mathematics Learning: Interactive Strategies to Enhance Logical Thinking and Problem Solving. *Revista Iberoamericana De educación*, 9(1), 269–286. <https://doi.org/10.31876/rie.v9i1.299>
- Demir, S. (2025). Analyzing the implementation of PLS-SEM in educational technology research: A review of the past 10 years. *SAGE Open*. <https://doi.org/10.1177/21582440251345950>
- 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
- Ferede, B., Elen, J., Van Petegem, W., Hunde, A. B., & Goeman, K. (2022). A structural equation model for determinants of instructors' educational ICT use in higher education in developing countries: Evidence from Ethiopia. *Computers & Education*, 188, 104566. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104566>
- Fernández-Santín, M., & Feliu-Torruella, M. (2020). Developing critical thinking in early childhood through the philosophy of Reggio Emilia. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100686. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100686>
- Fierro Barrera, G. T., Aldaz Aimacaña, E. del R., Chipantiza Salán, C. M., Llerena Mosquera, N. C., Morales Villegas, N. R., Morales Armijo, P. A., & Bernal Parraga, A. P. (2024). El Refuerzo Académico en Educación Básica Superior en el Área de Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9639-9662. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13115
- Guerrero Carrera, L. M., Bernal Parraga, A. P., Ordóñez Quitizaca, N. K., Toapanta Guanoquiza, M. J., Cabrera Brown, M. N., Alvarez León, D. S., & Yanchapaxi Oña, K. G. (2024). Efectividad de Metodologías Activas Innovadoras de Aprendizaje en el Área de Lengua.

- Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(3), 9213–9244.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12073
- Jansen, R. S., van Leeuwen, A., Janssen, J., Jak, S., & Kester, L. (2019). Self-regulated learning partially mediates the effect of self-regulated learning interventions on achievement in higher education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100292.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100292>
- Jerrim, J. (2025). Teacher self-efficacy, instructional practice, and student outcomes: A structural model. *American Educational Research Journal*.
<https://doi.org/10.3102/00028312241300265>
- Jimenez Bajaña, S. R., Crespo Peñafiel, M. F., Villamarín Barragán, J. G., Barragán Averos, M. D. L., Barragan Averos, M. B., Escobar Vite, E. A., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Metodologías Activas en la Enseñanza de Matemáticas: Comparación en-tre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6578–6602. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11843
- Józsa, K., Oo, T. Z., Borbélyová, D., & Zentai, G. (2023). Exploring the Accuracy and Consistency of a School Readiness Assessment Tool for Preschoolers: Reliability, Validity and Measurement Invariance Analysis. *Journal of Intelligence*, 11(10), 189.
<https://doi.org/10.3390/jintelligence11100189>
- Kong, S.-C., & Lai, M. (2022). Computational identity and programming empowerment of students in computational thinking development. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13175>
- Lehmann, T. H. (2025). Examining the interaction of computational thinking skills and heuristics in mathematical problem solving. *Research in Mathematics Education*.
<https://doi.org/10.1080/14794802.2025.2460460>
- Leyva Haza, J., Hurtado Guerra, R., & Guerra Véliz, Y. (2022). Proyectos con técnicas de EduScrum en la formación de profesores de Educación Artística. *Mendive*, 20(4), 1190–1206. (Artículo disponible en el portal de la revista)
<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3027>
- Li, Z., & Rubie-Davies, C. (2024). Socioemotional classroom environments mediating teacher expectation effects: A multilevel structural equation modeling approach. *Contemporary Educational Psychology*, 79, 102313. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2024.102313>
- Lin, H.-M., Wu, J.-Y., Liang, J.-C., Lee, Y.-H., Huang, P.-C., Kwok, O.-M., & Tsai, C.-C. (2023). A review of using multilevel modeling in e-learning research. *Computers & Education*, 195, 104762. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104762>

- López-Alcarria, A., Olivares-Vicente, A., & Poza-Vilches, F. (2019). A systematic review of the use of agile methodologies in education to foster sustainability competencies. *Sustainability*, 11(10), 2915. <https://doi.org/10.3390/su11102915>
- Louka, K., & Papadakis, S. (2024). Enhancing computational thinking in early childhood education through ScratchJr integration. *Heliyon*, 10(10), e30482. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30482>
- Luque-Reca, O., García-Martínez, I., Pulido-Martos, M., Lorenzo Burguera, J., & Augusto-Landa, J. M. (2022). Teachers' life satisfaction: A structural equation model analyzing the role of trait emotion regulation, intrinsic job satisfaction and affect. *Teaching and Teacher Education*, 112, 103668. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103668>
- Maravić Čisar, S., Pinter, R., Čisar, P., & Đikanović, P. (2025). The impact of Scrum methodology on student motivation and problem-solving skills. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 23(2), 159–181. <https://doi.org/10.7906/indecs.23.2.8>
- Montenegro Muñoz, M. E., Bernal Párraga, A. P., Vera Peralta, Y. E., Moreira Velez, K. L., Camacho Torres, V. L., Mejía Quiñonez, J. L., & Poveda Gavilanez, D. M. (2024). Flipped Classroom: impacto en el rendimiento académico y la autonomía de los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 10083–10112. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12139
- Moreno-León, J., Román-González, M., Martín-Barroso, E., Zapata-Cáceres, M., Jiménez, M., & Robles, G. (2025). Enhancing computational thinking skills in early education: Exploring the efficacy and feasibility of unplugged methodologies. *Thinking Skills and Creativity*, 58, 101879. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101879>
- Na, C., Clarke-Midura, J., Shumway, J., van Dijk, W., & Lee, V. R. (2024). Validating a performance assessment of computational thinking for early childhood using item response theory. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 39, 100650. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2024.100650>
- O'Reilly, C., Devitt, A., & Hayes, N. (2022). Critical thinking in the preschool classroom – A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 44, 101110. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101110>
- Orden Guaman, C. R., Salinas Rivera, I. K., Paredes Montesdeoca, D. G., Fernandez Garcia, D. M., Silva Carrillo, A. G., Bonete Leon, C. L., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Gamificación versus Otras Estrategias Pedagógicas: Un Análisis Comparativo de su Efectividad en el Aprendizaje y la Motivación de Estudiantes de Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9939–9957. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13142
- Relkin, E., de Ruiter, L. E., & Bers, M. U. (2020). TechCheck: Development and Validation of an Unplugged Assessment of Computational Thinking in Early Childhood Education.

- Journal of Science Education and Technology, 29, 482–498.
<https://doi.org/10.1007/s10956-020-09831-x>
- Sadoughi, M., & Hejazi, S. Y. (2021). Teacher support and academic engagement among EFL learners: The role of positive academic emotions. *Studies in Educational Evaluation*, 70, 101060. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101060>
- Saihi, A., Ben-Daya, M., Hariga, M., & As'ad, R. (2024). A structural equation modeling analysis of generative AI chatbots adoption among students and educators in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100274. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100274>
- Simonsmeier, B. A., Kampmann, K., Staub, J., & Scherer, R. (2025). The effects of programming interventions in early childhood: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 111, 102699. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2025.102699>
- Spybrook, J., Zhang, Q., Kelcey, B., & Dong, N. (2020). Learning From Cluster Randomized Trials in Education: An Assessment of the Capacity of Studies to Determine What Works, For Whom, and Under What Conditions. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 42(3), 354–381. <https://doi.org/10.3102/0162373720929018>
- Stallasch, S. E., Lüdtke, O., Artelt, C., & Brunner, M. (2021). Multilevel design parameters to plan cluster-randomized intervention studies on student achievement in elementary and secondary school. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 14(1), 150–170. <https://doi.org/10.1080/19345747.2020.1823539>
- Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial Intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100124>
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 148, 103798. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798>
- Teig, N., & Nilsen, T. (2022). Profiles of instructional quality in primary and secondary education: Patterns, predictors, and relations to student achievement and motivation in science. *Studies in Educational Evaluation*, 74, 101170. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101170>
- Troya Santilán, B. N., Garcia 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
- Voštinár, P. (2024). Teaching programming using eduScrum methodology. *PeerJ Computer Science*, 10, e1822. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1822>

- Yalçın, V., & Erden, Ş. (2021). The effect of STEM activities prepared according to the design thinking model on preschool children's creativity and problem-solving skills. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100864. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100864>
- Yin, H., & Huang, S. (2021). Applying structural equation modelling to research on teaching and teacher education: Looking back and forward. *Teaching and Teacher Education*, 107, 103438. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103438>.
- 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
- 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

Contribuciones de los autores

Norma Pacífica Valdez Rodríguez: Conceptualización; diseño metodológico; investigación; análisis formal; redacción del borrador original; revisión y edición del manuscrito.

Andreina Zuleika Madrid Cárdenas: Conceptualización; investigación; análisis formal; interpretación de resultados; redacción del borrador original; revisión crítica del manuscrito.

Jenny Maribel Vargas Saldarreaga: Investigación; recolección de datos; análisis cualitativo; apoyo metodológico; revisión y edición del manuscrito.

Lucety Elizabeth Plata Cabezas: Investigación; recolección de datos; análisis cualitativo; sistematización de información; revisión del manuscrito.

Mariana de Jesús Guashpa Paca: Investigación; apoyo metodológico; análisis de resultados; revisión y validación del manuscrito.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés