

Artículo de revisión

Aplicaciones y herramientas digitales para el aprendizaje en la educación inicial: Una revisión sistemática de prácticas pedagógicas y resultados educativos (2020 – 2026)

Digital Applications and Tools for Learning in Early Childhood Education: A Systematic Review of Pedagogical Practices and Educational Outcomes (2020–2026)

Aplicações e Ferramentas Digitais para a Aprendizagem na Educação Infantil: Uma Revisão Sistemática de Práticas Pedagógicas e Resultados Educacionais (2020–2026)



Stefany Gabriela Delgado Zambrano¹  , Gregoria Marianela Alvarado Bailón¹  ,
Jessica Paola García Aragundi²  , Nancy Beatriz Lino Quimis¹  ,
María Lourdes Ponce Moreira³  

¹ Unidad Educativa Dr. Miguel H. Alcívar, Ecuador

² Unidad Educativa Particular Felipe Intriago Bravo, Ecuador

³ Unidad Educativa José Mejía Lequerica, Ecuador

Recibido: 2026-08-10 / **Aceptado:** 2026-09-15 / **Publicado:** 2026-10-06

RESUMEN

La utilización de aplicaciones y herramientas digitales en la educación infantil genera oportunidades de aprendizaje, si bien los resultados positivos están relacionados con condiciones pedagógicas y contextuales. Su propósito fue revisar de manera sistemática la evidencia sobre estos recursos, para identificar las prácticas pedagógicas, los resultados educativos y los factores facilitadores y barreras para la integración. Se realizó una síntesis exploratoria de un conjunto de 15 artículos concernientes a niños, familias, docentes y aplicaciones educativas, a partir de una lectura documental, organizativa en matrices y análisis narrativo-temático. Comparados con el grupo control, los estudios reportaron beneficios específicos en alfabetización emergente, escritura, matemáticas y pensamiento computacional, siendo los resultados heterogéneos en función de las habilidades iniciales y el diseño de las intervenciones. Estas actividades han incluido juegos digitales, programación, investigación y actividades manipulativas acompañadas por un adulto. La pertinencia evolutiva, la retroalimentación y el respaldo institucional potenciaron la implementación; la incertidumbre docente, la sobrecarga laboral y la carencia de habilidades prerequisite representaron obstáculos para la misma. Se concluye que tales recursos pueden complementar la experiencia educativa cuando en ellos se atienden fines claros y necesidades infantiles. La heterogeneidad metodológica limita la generalización y plantea la necesidad de investigaciones longitudinales que permitan evaluar la permanencia y transferencia de los aprendizajes.

Palabras clave: aplicaciones educativas; herramientas digitales; practicas pedagógicas; primera infancia; revisión sistemática

ABSTRACT

The use of applications and digital tools in early childhood education generates learning opportunities, although positive outcomes are related to pedagogical and contextual conditions. Its purpose was to systematically review the evidence on these resources, to identify pedagogical practices, educational outcomes, and the facilitating factors and barriers to integration. An exploratory synthesis was conducted of a set of 15 articles concerning children, families, teachers, and educational applications, based on a documentary reading, organization into matrices, and narrative-thematic analysis.

Compared to the control group, the studies reported specific benefits in emergent literacy, writing, mathematics, and computational thinking, with the results being heterogeneous depending on initial skills and the design of the interventions. These activities have included digital games, programming, research, and manipulative activities accompanied by an adult. The evolutionary relevance, feedback, and institutional support enhanced the implementation; teacher uncertainty, workload overload, and lack of prerequisite skills represented obstacles to it. It is concluded that such resources can complement the educational experience when they address clear goals and children's needs. Methodological heterogeneity limits generalization and raises the need for longitudinal research to evaluate the permanence and transfer of learning.

Keywords: digital tools; educational applications; early childhood; pedagogical practices; systematic review

RESUMO

La utilización de aplicaciones y herramientas digitales en la educación infantil genera oportunidades de aprendizaje; sin embargo, los resultados positivos dependen de determinadas condiciones pedagógicas y contextuales. El propósito de este estudio fue revisar sistemáticamente la evidencia disponible sobre estos recursos, con el fin de identificar las prácticas pedagógicas, los resultados educativos, así como los factores facilitadores y las barreras para su integración. Se realizó una síntesis exploratoria de 15 artículos relacionados con niños, familias, docentes y aplicaciones educativas, mediante una revisión documental, la organización de la información en matrices y un análisis narrativo-temático. Los estudios reportaron beneficios específicos en alfabetización emergente, escritura, matemáticas y pensamiento computacional, aunque los resultados fueron heterogéneos en función de las habilidades iniciales de los niños y del diseño de las intervenciones. Las prácticas analizadas incluyeron juegos digitales, actividades de programación, investigación y experiencias manipulativas acompañadas por un adulto. La pertinencia para el desarrollo infantil, la retroalimentación y el respaldo institucional favorecieron la implementación de estos recursos. En contraste, la incertidumbre de los docentes, la sobrecarga laboral y la ausencia de habilidades prerequisite constituyeron importantes obstáculos para su integración. Se concluye que las aplicaciones y herramientas digitales pueden complementar las experiencias educativas cuando su utilización responde a objetivos pedagógicos claros y a las necesidades de los niños. No obstante, la heterogeneidad metodológica de los estudios limita la generalización de los resultados y evidencia la necesidad de realizar investigaciones longitudinales que permitan evaluar la permanencia y la transferencia de los aprendizajes.

Palavras-chave: aplicaciones educativas; herramientas digitales; prácticas pedagógicas; primera infancia; revisión sistemática

Forma sugerida de citar (APA):

Delgado Zambrano, S. G., Alvarado Bailón, G. M., García Aragundi, J. P., Lino Quimis, N. B., & Ponce Moreira, M. L. (2026). Aplicaciones y herramientas digitales para el aprendizaje en la educación inicial: Una revisión sistemática de prácticas pedagógicas y resultados educativos (2020 – 2026). *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 3(4), 45-57. <https://doi.org/10.63415/saga.v3i4.490>



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

INTRODUCCIÓN

La integración de aplicaciones y herramientas digitales en la educación temprana se traduce en nuevas oportunidades para diseñar experiencias de aprendizaje sobre alfabetización emergente, matemáticas, pensamiento computacional e investigación creativa. Estos recursos incluyen aplicaciones móviles, juegos educativos, entornos de programación y dispositivos robóticos, y su valor depende de su diseño y cómo se integran con las prácticas pedagógicas. La investigación disponible indica que pueden facilitar determinados aprendizajes si lo hacen hacia objetivos específicos, proporcionan

retroalimentación adecuada y tienen en cuenta las fases del desarrollo infantil (Lewis Presser et al., 2023; Schiele et al., 2025). Pero para valorar su potencial en educación es necesario superar la consideración de mera disponibilidad tecnológica para centrarse en la calidad de las experiencias que facilitan (Crescenzi-Lanna, 2022; Taylor et al., 2022).

El problema se ubica en la heterogeneidad de resultados y en la complejidad para dilucidar para qué, y bajo qué condiciones, las tecnologías digitales favorecen el aprendizaje en esta edad. Algunas intervenciones reportan incrementos en habilidades específicas, mientras que otras reportan beneficios

limitados para ciertos perfiles o resultados similares a los observados en grupos de control (Bonneton-Botté et al., 2020; Birtwistle et al., 2027). Asimismo, las investigaciones utilizan indicadores diferentes, como desempeño en la escuela, participación de los niños, atributos de las aplicaciones y percepciones de los maestros, que no se consideran evidencias comparables de efectividad. Tal diversidad obstaculiza guiar decisiones pedagógicas informadas y destaca la necesidad de realizar síntesis crítica de las relaciones entre recursos, estrategias de implementación y resultados educativos (Neumann et al., 2023; Yang et al., 2026).

En el campo de la alfabetización emergente, la evidencia sugiere que el aprendizaje a través de aplicaciones puede generar beneficios, aunque éstos no se distribuyen de manera uniforme. Schiele et al. (2025), al analizar un grupo de 500 niños en edad preescolar consideran que las ganancias en habilidades de alfabetización fueron mayores para aquellos que jugaron con aplicaciones, incluso tras controlar por características familiares e individuales. Por su parte, da Silva et al. (2022) reportaron que hay perfiles diferenciados de respuesta a *Escribo Play*, inclusive sectores que no se benefician con la intervención y que se presentan como carentes como habilidades con prerrequisitos. Ambos estudios enfatizan la relevancia de abordar las diferencias individuales y evaluar los patrones de interacción en lugar de permitir que los resultados generales oculten necesidades específicas de soporte.

Los resultados sobre escritura y aprendizaje matemático precisan la relación entre diseño tecnológico, mediación y desempeño inicial. Bonneton-Botté et al. (2020) hallaron que una aplicación de escritura con lápiz digital sólo benefició a ciertos niños (con un nivel intermedio de grafomotricidad), poniendo en duda su eficacia general. En matemáticas, Lewis Presser et al. (2023) informaron resultados prometedores que implican el uso de una aplicación de representación de datos junto con investigaciones curriculares y apoyo docente. También Wang y Wei (2025) encontraron beneficios de una interfaz

estereoscópica para tareas de transferencia lejana, pero no para transferencia cercana o media. Estas investigaciones sugieren que los beneficios deben ser interpretados en base a las habilidades medidas y las condiciones específicas de instrucción.

Con respeto al pensamiento computacional, las investigaciones describen prácticas en las que se combina programación, juego, experimentación y la participación de la familia. Louka y Papadakis (2024) reportaron mejoras en determinados conceptos mediante *ScratchJr*, si bien el tamaño muestral y las diferencias iniciales entre grupos impiden generalizar los resultados. Lavigne et al (2023) hallaron tendencias a la mejora en las estrategias infantiles y en la comprensión parental al combinar medios digitales con actividades manipulativas en el hogar. Desde el punto de vista didáctico Dittert et al. (2021) recomendaron un desarrollo desde la réplica hacia la experimentación abierta que permita creatividad y colaboración. En conjunto, estos trabajos destacan la importancia de experiencias contextualizadas, empero proveen evidencias disímiles que ameritan una síntesis diferenciada.

La calidad del diseño es otra dimensión relevante para entender las oportunidades educativas de las apps. Taylor et al. (2022) hallaron más potencial pedagógico y lenguaje más adecuado en recursos con objetivos de aprendizaje, si bien siguió habiendo limitaciones en adaptación, exploración y retroalimentación. La idoneidad para con el desarrollo infantil fue positivamente correlacionada con las evaluaciones, y de manera indirecta con el tiempo de juego, encontró Crescenzi-Ianna (2022). No obstante, estos indicadores por sí solos no pueden justificar la afirmación de un rendimiento académico mejorado. Complementariamente, Neumann et al. (2023) encontraron mayor participación con un frente humano que con un robot social, lo que pone en evidencia la distinción necesaria entre atractivo tecnológico, compromiso infantil y aprendizaje demostrado efectivamente.

Las condiciones laborales e institucionales también afectan la incorporación de las TIC. Sosa-Alonso et al. (2025) hallaron que las expectativas en cuanto a la disponibilidad de más recursos digitales impactaron más en su adopción que el conocimiento técnico declarado, poniendo en tela de juicio la base pedagógica de algunas decisiones. Yang et al. (2026) consideraron que el soporte institucional y los recursos adecuados apoyaban la programación robótica mientras que la inseguridad docente y la sobrecarga laboral eran barreras. También Zhou et al. (2026) destacaron la reciprocidad y la gestión pedagógica de plataformas en redes de aprendizaje profesional. Estos hallazgos ubican la formación y acompañamiento institucional como ejes imprescindibles para interpretar la implementación.

Si bien la literatura proporciona resultados significativos, permanecen restricciones para entender la sostenibilidad y la generalización de los aprendizajes. Algunas de las investigaciones revisadas incluyen intervenciones breves con muestras pequeñas o mediciones limitadas a determinadas habilidades, mientras que otras reportan percepciones sin medir directamente el rendimiento de los niños (Lavigne et al., 2023; Louka & Papadakis, 2024; Yang et al., 2026). Birtwistle et al. (2027) hallaron que las mejoras cognitivas no superaban de forma consistente a las del grupo control, resaltando la necesidad de separar los efectos de práctica de los beneficios relacionados con el entrenamiento. Por tanto, la síntesis tiene que considerar los resultados positivos y los negativos, y estos deben estar vinculados a la calidad de la metodología y las condiciones bajo las cuales se aplicaron.

Esta revisión se justifica por la demanda de una sola interpretación que apoye la selección y la utilización pedagógica de tecnologías en educación infantil. Su impacto esperado es conectar las propiedades de los recursos con las prácticas docentes, los resultados evaluados, y los elementos que afectan su adopción. Esta visión podría ofrecer a los profesionales y a las familias unas pautas para el juicio sobre la idoneidad de las aplicaciones,

y ayuda para la toma de decisiones institucionales en materia de formación y acompañamiento. También podría identificar prioridades de investigación para el ajuste individual, para medir lo aprendido y para sostener las intervenciones, las cuales fueron indicadas por la investigación sobre diseño tecnológico, lectura y adopción tecnológica (Schiele et al., 2025; Sosa-Alonso et al., 2025; Taylor et al., 2022).

El alcance temático de la revisión incluye aplicaciones y herramientas digitales destinadas a ser utilizadas con propósito educativo en la educación inicial primaria, en contextos de aula y hogar. Serán estudiadas prácticas asociadas a la alfabetización emergente, escritura, matemática, pensamiento computacional, participación y colaboración, así como condiciones de trabajo docentes e institucionales vinculadas a su implementación. Los trabajos sobre diseño de apps y formación profesional que se tratarán para situar su uso, se diferencian de aquellos que evalúan directamente los aprendizajes infantiles (Taylor et al., 2022; Zhou et al., 2026). No se considerarán para su inclusión aplicaciones cuya finalidad sea exclusivamente recreativa y sin ningún contenido educativo asociable y/o estudios que se enfoquen exclusivamente en otro nivel educativo. Los límites de tiempo, documentos y búsquedas se especificarán en el protocolo metodológico.

En este contexto, el objetivo del estudio es revisar de manera sistemática la evidencia científica en relación con la aplicación de herramientas y aplicaciones digitales para el aprendizaje en la educación preescolar, con el fin de identificar las prácticas pedagógicas utilizadas, los resultados educativos obtenidos y las condiciones tanto facilitadoras como restrictivas de su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

METODOLOGÍA

Se propone una revisión sistemática exploratoria de la literatura basada en las directrices de Manchado Garabito et al. (2009) para examinar las aplicaciones y herramientas digitales empleadas para el aprendizaje en

educación preescolar. Este enfoque hace posible agrupar estudios con distintas metodologías, intervenciones y resultados, para reconstruir las prácticas educativas realizadas o bien para visualizar lagunas en el conocimiento. Esta elección está determinada por la heterogeneidad del corpus documental, el cual concentra estudios sobre aplicaciones educativas, videojuegos, programación, robótica y formación docente relacionada con la integración tecnológica. La revisión estará guiada por la siguiente pregunta: ¿Qué prácticas pedagógicas, resultados de aprendizaje y condiciones de implementación informan la evidencia científica relacionada con el uso de aplicaciones y herramientas digitales para el aprendizaje en la educación inicial entre 2020 y 2026? Con base en esta pregunta se estructurarán los criterios de elegibilidad, la selección documental, la extracción de información y la síntesis de resultados. Conforme a Manchado Garabito y col. (2009) estos aspectos deben hacer explícito el procedimiento para potenciar la transparencia del procedimiento, y correspondencia entre el objetivo y la evidencia solicitada.

El corpus a analizar consta de 15 artículos únicos descargados. No obstante, el *n* final, esto es, el número para el que se decidirá hacer el muestro, dependerá de la aplicación de los criterios temáticos y temporales. Se incluirán estudios publicados desde 2020 hasta la fecha límite para la búsqueda, en 2026, que se centren en recursos digitales con una función pedagógica para la educación preescolar en las aulas o en el hogar. Asimismo, se podrán incorporar investigaciones sobre diseño de aplicaciones y condiciones de implementación docente siempre que contribuyan con datos vinculados directamente al objeto de estudio. Se eliminarán los duplicados, los estudios que se enfocan solo en otros niveles educativos, y aquellos que no tienen un vínculo claro con aprendizaje o una integración pedagógica utilizando las tecnologías.

Para poder aplicar el límite temporal, se deberá fijar un criterio uniforme en cuanto a fecha de publicación. El artículo de Birtwistle et al. aparece en un tomo de 2027, aunque se

indica como publicación anticipada en línea en 2026. Usando el año del volumen, el corpus de máxima validez será de 14 trabajos, antes de otras exclusiones; si el protocolo permite la primera publicación en línea durante el período 2020-2026 podrá ser incluida entre los 15 documentos. Esto tendrá que estar estipulado antes de cerrar la selección, para que no haya un cambio de criterio según convenga a los resultados.

La documentación de la identificación debería describirse con *détail* por las fuentes realmente consultadas, las fechas de consulta, las ecuaciones empleadas y los filtros aplicados. En cuanto a la estrategia de búsqueda a utilizarse, se realizará un combinado de términos relacionados con educación preescolar, aplicaciones educativas, herramientas digitales y aprendizaje, junto con sus equivalentes en inglés, a través de los operadores booleanos AND y OR. Sudio Garabito et al. (2009) señalan que la adecuación y precisión de la recuperación documental determina la calidad de la revisión. Por ello, no se atribuirán búsquedas a bases de datos, ni números de registros recuperados de ellas, sin base en un registro verificable.

La selección será el resultado de eliminar duplicados a través del título, autor y DOI, realizar una lectura de título y resumen y acceder a texto completo. Se revisará la correspondencia con los criterios de inclusión en cada etapa y se registrarán las causas de exclusión. Se separarán una vez más entre los documentos descargados y los estudios incluidos, ya que tener acceso al texto completo no implica que este sea relevante. El procedimiento se documentará con un registro de selección y un diagrama de flujo con los volúmenes validados en cada etapa, siguiendo las recomendaciones para la comunicación de resultados de Manchado Garabito et al. (2009).

La extracción de datos se organizará en una matriz con variables bibliográficas, metodológicas y temáticas. Estas serán: autor, año, título, revista, DOI y contexto geográfico del estudio diferenciando este último de la afiliación institucional de los autores. Las variables metodológicas serán: diseño,

población, muestra, duración, instrumentos y procedimientos de análisis. Variables temáticas Se recogen el recurso digital, la habilidad tratada, las prácticas pedagógicas, la mediación del docente o de la familia, los resultados, las condiciones facilitadoras, las barreras y las limitaciones. Se confrontará la información con los textos originales, y se codificarán como “no reportados” todos los datos ausentes.

La crítica de valoración estará dirigida a la claridad de los objetivos, la idoneidad del diseño, las características de la muestra, la calidad de las medidas y la congruencia entre los resultados y las conclusiones. En las intervenciones, se evaluará la comparabilidad de partida, la existencia de grupos de comparación, y el seguimiento; en los estudios cualitativos, la contextualización y la justificación de las interpretaciones. Esta evaluación permitirá considerar hasta qué punto los resultados pueden ser ampliables y diferenciar mejoras observadas en niños, relaciones estadísticas, percepciones del profesorado y las posibilidades educativas de los recursos. No se otorgarán puntuaciones de calidad sin un instrumento y sus criterios previamente establecidos.

Por último, hay que destacar que se realizará la síntesis narrativa y temática, que girará en torno a las prácticas pedagógicas, los resultados educativos y las condiciones de integración. Se identificarán convergencias y divergencias teniendo en cuenta el diseño, la muestra, la duración y el contexto de cada estudio. En vista

de la heterogeneidad de las intervenciones y de los indicadores del corpus disponible, se plantea realizar una integración interpretativa de los resultados, en lugar de calcular un efecto combinado. Se derivan las conclusiones en base a la evidencia y sus limitaciones, señalando las implicaciones pedagógicas y las demandas de investigación, de acuerdo a la perspectiva exploratoria de Manchado Garabito et al. (2009).

RESULTADOS

Caracterización bibliográfica y distribución geográfica de los estudios seleccionados

La tabla presenta 15 contribuciones que reflejan dicha diversidad geográfica en la investigación sobre aplicaciones y herramientas digitales en la educación inicial, con la participación de países de Europa, Asia, América y Oceanía. Alemania, España, Estados Unidos y China son países recurrentes, mientras que el trabajo de Ditter et al. basado en un escenario multinacional que amplía las posibilidades de comparación. La distribución temporal evidencia una mayor concentración en 2023, con cuatro publicaciones, seguida por 2022 y 2025, con tres en cada año, indicando una continuidad investigativa dentro del corpus analizado, sin mostrar una tendencia global de crecimiento. Todos los registros declarados consignan Scopus de acuerdo a la información entregada. Por último, la adición del artículo fechado en 2027 requiere que se especifique que su elegibilidad para el período 2020–2026 se basa en la publicación anticipada en línea en 2026.

Tabla 1

Características de los artículos seleccionados según autor, año, país y base de datos

N.º	Autores	Año	País o contexto del estudio	Base de datos / plataforma editorial
1	Birtwistle et al.	2027*	Alemania	Scopus
2	Bonneton-Botté et al.	2020	Francia	Scopus
3	Crescenzi-Lanna	2022	España	Scopus
4	da Silva et al.	2022	Brasil	Scopus
5	Ditter et al.	2021	Alemania, Chipre, Dinamarca e Italia	Scopus
6	Lavigne et al.	2023	Estados Unidos	Scopus
7	Lewis Presser et al.	2023	Estados Unidos	Scopus
8	Louka y Papadakis	2024	Grecia	Scopus
9	Neumann et al.	2023	Australia	Scopus
10	Schiele et al.	2025	Alemania	Scopus
11	Sosa-Alonso et al.	2025	España	Scopus
12	Taylor et al.	2022	Reino Unido	Scopus
13	Wang y Wei	2025	China	Scopus
14	Yang et al.	2026	China — Hong Kong	Scopus
15	Zhou et al.	2026	China	Scopus

Nota. Elaboración propia a partir de los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Características metodológicas, poblaciones y propósitos de los estudios

Los estudios se centran en tres aspectos que se complementan: los efectos de las herramientas digitales en las habilidades de los niños, el valor pedagógico de los recursos y las condiciones necesarias para ponerlos en práctica. Algunas investigaciones evalúan avances en alfabetización, escritura, geometría y pensamiento computacional, y consideran cómo varían según las características de cada niño (Bonneton-Botté et al., 2020; Louka & Papadakis, 2024; Schiele et al., 2025; Wang & Wei, 2025). Otras examinan si las aplicaciones son apropiadas para la edad y si ofrecen contenidos educativos pertinentes. Por su parte, los estudios sobre docentes indagan en la incorporación de la tecnología, los obstáculos que surgen y las oportunidades de formación profesional (Crescenzi-Lanna, 2022; Sosa-Alonso et al., 2025; Taylor et al., 2022; Zhou et al., 2026). En conjunto, estos enfoques permiten entender no solo qué resultados se obtienen, sino también qué condiciones ayudan a alcanzarlos.

La tabla de metodología es una mezcla de diseños experimentales y comparativos, estudios cuantitativos con cuestionarios, estudios de métodos mixtos y enfoques cualitativos. Las intervenciones emplean grupos de comparación y evaluaciones iniciales y finales para analizar los cambios, con duraciones de tres semanas a cinco o seis

meses. Las analíticas de aprendizaje se utilizan para detectar perfiles de interacción, mientras que los modelos de regresión y las ecuaciones estructurales prueban las relaciones entre variables (da Silva et al., 2022; Schiele et al., 2025; Sosa-Alonso et al., 2025). Las entrevistas, la observación y la etnografía digital exploran las experiencias y los procesos de implementación en más detalle (Yang et al., 2026; Zhou et al., 2026). Estas variaciones exigen una distinción entre efectos medidos, asociaciones y percepciones, que no tienen el mismo poder explicativo.

Los sondeos de poblaciones incluyen niños de educación infantil, familias, docentes, y aplicaciones educativas, por lo que las muestras constituyen unidades de análisis diferentes. Infantil los estudios van desde 34 participantes en la intervención con ScratchJr hasta 500 en el estudio de alfabetización, además de un ensayo de referencia con 749 niños para Escribo Play. Estudios de familias incluyen a 63 niños y sus familias o a 108 familias completas, y los estudios docentes van de 22 profesores hasta a 2.148 encuestados. Similarmente, las evaluaciones de recursos analizan 44 y 318 aplicaciones. Esta variación abre perspectivas sobre el corpus, pero hace que no se puedan sumar indiscriminadamente participantes ni comparar directamente tamaños muestrales; la generalización también depende del muestreo, contexto y diseño de cada estudio.

Tabla 2
Características de los artículos seleccionados según autor, objetivo, metodología, población y muestra.

N.º	Autor	Objetivo	Metodología	Población de referencia	Muestra
1	Birtwistle et al. (2027)*	Evaluar el entrenamiento cognitivo mediante aplicaciones y su relación con habilidades ejecutivas y académicas.	Intervención de siete semanas con entrenamiento prolongado, breve y control activo; evaluaciones cognitivas y encuestas parentales.	Niños de educación inicial y sus familias en Múnich, Alemania.	63 niños y sus familias.
2	Bonneton-Botté et al. (2020)	Examinar la eficacia de una aplicación de escritura según el nivel grafomotor inicial.	Diseño comparativo con pretest y postest; doce semanas de entrenamiento convencional y parcialmente digital.	Niños del último año de educación infantil en Bretaña, Francia.	233 niños de 5-6 años de 22 centros.
3	Crescenzi-Lanna (2022)	Determinar la adecuación de aplicaciones al desarrollo infantil y su relación con el disfrute y tiempo de juego.	Análisis de contenido, evaluación de uso, análisis factorial y análisis de trayectorias.	Aplicaciones infantiles y niños de 3-5 años de Cataluña, España.	318 aplicaciones analizadas; 25 evaluadas con 53 niños.
4	da Silva et al. (2022)	Identificar perfiles de interacción con Escribo Play	Análisis de registros digitales de un ensayo aleatorizado;	Preescolares del nordeste de Brasil.	Ensayo de referencia con 749 niños; analíticas

N.º	Autor	Objetivo	Metodología	Población de referencia	Muestra
		y diferencias en los beneficios de lectura y escritura.	agrupamiento y comparación de tamaños del efecto.		centradas en quienes utilizaron los juegos.
5	Dittert et al. (2021)	Desarrollar una pedagogía tecnológica para favorecer creatividad y colaboración.	Diseño colaborativo y análisis cualitativo de talleres, prácticas, videos e imágenes del proyecto SEEDS.	Docentes y niños de Alemania, Chipre, Dinamarca e Italia.	19 organizaciones; 25 docentes en cada taller internacional. Total único de niños no especificado.
6	Lavigne et al. (2023)	Explorar una intervención familiar para promover pensamiento computacional y participación conjunta.	Estudio mixto con asignación aleatoria; seis semanas de actividades, encuestas, entrevistas y tareas infantiles.	Familias con niños de 4–5 años de Estados Unidos.	108 familias, cada una con un niño.
7	Lewis Presser et al. (2023)	Examinar la integración de investigaciones curriculares y una aplicación para recopilar y analizar datos.	Investigación basada en diseño, de enfoque mixto; comparación de aulas, evaluaciones, entrevistas y observaciones.	Docentes y niños de preescolares públicos de Rhode Island, Estados Unidos.	85 niños con evaluaciones completas y 13 docentes de 10 aulas.
8	Louka y Papadakis (2024)	Evaluar la contribución de ScratchJr al pensamiento computacional y la programación básica.	Intervención comparativa de tres semanas; grupo experimental y control, pretest y postest.	Niños de educación infantil de Heraclión, Grecia.	34 niños de 4–6 años.
9	Neumann et al. (2023)	Comparar la participación infantil con un robot social y un instructor humano.	Diseño intrasujeto con ambas condiciones; grabación y codificación de actividades de juego y dibujo.	Preescolares de dos centros de Queensland, Australia.	35 niños de 3–5 años en el análisis final.
10	Schiele et al. (2025)	Evaluar aplicaciones de alfabetización según el tiempo de uso y las características infantiles y familiares.	Estudio longitudinal con asignación aleatoria; intervención de cinco a seis meses y modelos de regresión.	Preescolares y familias de diversos contextos del área de Múnich, Alemania.	500 niños: 151 en intervención y 349 en comparación.
11	Sosa-Alonso et al. (2025)	Analizar los factores que influyen en la adopción docente de recursos educativos digitales.	Estudio cuantitativo mediante cuestionario; análisis de perfiles y ecuaciones estructurales.	Docentes de educación infantil de once comunidades autónomas españolas.	2.148 docentes en la muestra final.
12	Taylor et al. (2022)	Comparar el potencial educativo y lingüístico de aplicaciones con y sin objetivos de aprendizaje.	Evaluación sistemática de aplicaciones y análisis psicolingüístico del contenido.	Aplicaciones táctiles populares para preescolares.	44 aplicaciones; análisis lingüístico de 30.
13	Wang y Wei (2025)	Comparar interfaces planas y estereoscópicas en aprendizaje geométrico y transferencia del conocimiento.	Diseño experimental entre grupos; pruebas de reconocimiento geométrico y transferencia.	Niños de dos centros preescolares urbanos de China.	114 niños: 30 para examinar efectos de repetición y 84 para comparar interfaces.
14	Yang et al. (2026)	Explorar beneficios percibidos, facilitadores y barreras de la programación robótica.	Estudio cualitativo basado en la teoría de la actividad; entrevistas y análisis temático tras ocho semanas.	Docentes de centros infantiles sin fines de lucro de Hong Kong, China.	22 docentes de 10 centros.
15	Zhou et al. (2026)	Comprender la contribución de plataformas y estrategias organizativas a una red profesional sostenible.	Etnografía digital de 17 meses; entrevistas, notas de campo, materiales visuales y análisis temático.	Docentes de educación infantil de la comunidad china SECEE.	Una comunidad; entrevistas a 15 docentes y a su formadora, complementadas con observación digital.

Nota. Elaboración propia a partir de los estudios seleccionados en la revisión sistemática

DISCUSIÓN

La evidencia revisada es suficiente para responder a la pregunta de revisión y revelar prácticas de enseñanza, resultados de aprendizaje del/la estudiante y las condiciones para la integración de la tecnología. Los beneficios están relacionados con actividades específicas y diseños contextualizados, pero no son uniformes entre las habilidades y los participantes. Mientras que Lewis Presser et al. (2023) y Schiele et al. (2025) informan mejoras en matemáticas y alfabetización, Birtwistle et al. (2027)

observan pocos efectos cognitivos. Esta variedad sugiere que la aportación educativa depende de cómo se correspondan recurso, objetivo de aprendizaje y rasgos de los niños.

En alfabetización, Schiele et al. (2025) hallaron efectos positivos al controlar por características individuales y familiares, lo cual sugiere que el potencial de aplicaciones específicas para diferentes contextos. Sin embargo, da Silva y colaboradores (2022) observaron perfiles de niños que no se beneficiaron de los juegos, y sugieren que ello puede deberse a que éstos tenían habilidades

prerrequisito insuficientes. Estos resultados son complementarios: el estrato socioeconómico no determina necesariamente la respuesta, sino el punto de partida en el rendimiento puede condicionar el aprovechamiento. Por tanto, la revisión evidencia la necesidad de investigar las diferencias individuales que pueden estar ocultas por los promedios grupales.

La personalización tampoco implica que todos los niños se beneficiarán por igual. Bonneton-Botté et al. (2020) señalaron beneficios de la escritura digital solamente en sujetos con nivel medio de grafomotricidad. Este resultado está en consonancia con la heterogeneidad reportada por da Silva et al. (2022), pero en una habilidad y con un dispositivo diferente. Una posible interpretación es que la dificultad de las tareas y la retroalimentación equivale para todos los niveles de partida. En consecuencia, la personalización debería ser valorada a través de resultados diferenciales, y no presumiendo que una función tecnológica es una intervención individualizada eficaz simplemente porque lo sea.

Los resultados numéricos subrayan la relevancia de incluir la tecnología en experiencias con sentido pedagógico. Lewis Presser et al. (2023) se relacionaron con la representación digital de datos con preguntas de investigación curricular, mientras que Wang y Wei (2025) identificaron beneficios de una interfaz estereoscópica en transferencia lejana. Aunque ambos trabajos apuntan a posibles aplicaciones educativas, se dirigen a procesos distintos y no permiten concluir en la superioridad global de un determinado recurso. Comparándolos, se desprende que el diseño visual y la organización de las etapas deben adaptarse a las demandas cognitivas del aprendizaje propuesto.

En relación con el pensamiento computacional, Louka y Papadakis (2024) observaron progresos en algunos conceptos tras trabajar con ScratchJr, aunque no encontraron que el grupo que utilizó esta herramienta superara de manera consistente al grupo de comparación. Lavigne et al. (2023)

exploraron actividades en familia que integraban recursos digitales con propuestas prácticas y manipulativas. A su vez, Dittert et al. (2021) diseñaron un marco para fomentar la experimentación en colaboración. En conjunto, estos estudios sugieren que puede ser beneficioso combinar programación, juego y acompañamiento. No obstante, como sus métodos fueron distintos, no es posible concluir que los resultados se debieran únicamente al uso de herramientas digitales.

El análisis del diseño contribuye a entender por qué aplicaciones que se perciben como similares pueden ofrecer experiencias diferentes. Taylor et al. (2022) encontraron más potencial educativo en materiales con objetivos de aprendizaje, mientras que la idoneidad evolutiva de Crescenzi-Lanna (2022) la asoció con el disfrute infantil. Ambos trabajos apoyan una selección basada en criterios pedagógicos y de desarrollo, pero no evidencian mejoras académicas directas. Su contribución es distinguir entre condiciones de diseño favorables e indicadores de efectividad, y no equiparar lenguaje apropiado, satisfacción o tiempo de interacción con aprendizaje comprobado.

La participación de los niños también necesita ser interpretada diferenciadamente. Neumann et al. (2023) reportaron niveles más altos de compromiso conductual y emocional con un profesor humano que con un robot social, mientras que Yang et al. (2026) obtuvieron percepciones docentes positivas en relación a la programación robótica. Esta diferencia no es una contradicción, sin embargo, ya que los estudios abordan la tecnología con diferentes funciones, actividades e indicadores. La comparación evidencia que las afirmaciones sobre entusiasmo y trabajo colaborativo necesitan ser complementadas con observaciones y valoraciones directas, y que la mediación humana sigue siendo una dimensión fundamental de las experiencias educativas.

Las condiciones institucionales y docente proporcionan otra justificación para la variabilidad encontrada. Sosa-Alonso et al. (2025) demostraron que las expectativas

relativas a la extensión tecnológica tuvieron una mayor influencia en la adopción que el conocimiento técnico expreso. Yang et al. (2026) reportaron como factores de implementación para el apoyo administrativo, confianza y carga laboral, y Zhou et al. (2026) señalaron reciprocidad y acompañamiento en redes profesionales. En suma, estos resultados indican que no basta con poseer dispositivos: se deben articular estos con estándares pedagógicos, posibilidades de capacitación y condiciones organizativas que permitan sostener las prácticas.

Desde un punto de vista teórico, la síntesis hace posible que el aprendizaje digital pueda ser interpretado como un proceso situado en relaciones entre niños, adultos, tareas y recursos. El compromiso conjunto entre Lavigne et al. (2023) y la experimentación conjunta de Dittert et al. (2021) pueden reconciliarse con definiciones de interacción y conocimiento construido conjunto. Además, Yang et al. (2026) demuestran la relevancia de analizar tensiones institucionales a través de la teoría de la actividad. Estas convergencias dirigen hipótesis explicativas, pero la revisión no evidencia mecanismos causales ni valida un modelo general.

En conjunto, los resultados respaldan la elección de recursos en función de objetivos curriculares, la adecuación madurativa, la calidad de la retroalimentación y una evaluación del desempeño inicial (Bonneton-Botté et al., 2020; Taylor et al., 2022). The execution, on the other hand, may involve a mixture of online and inquiry, handling and talking sessions, as demonstrated in Lewis Presser et al. (2023) and Lavigne et al (2023). Por lo que concierne a los centros escolares, la síntesis apunta a una formación que permita evaluar críticamente los recursos y hacer un seguimiento de los resultados individuales, en lugar de basar su adopción sólo en expectativas de innovación.

Una fortaleza de esta revisión es que articula investigaciones de aprendizaje infantil, diseño de recursos y condiciones docentes para una visión ampliada de la implementación. Sin embargo, el corpus presenta una gran

diversidad de muestras, intervenciones e indicadores, lo que dificulta la realización de comparaciones directas y de estimaciones conjuntas. Los pequeños tamaños muestrales y los desequilibrios en algunos estudios, junto con los datos auto informados de otros, limitan las inferencias (Louka & Papadakis, 2024; Sosa-Alonso et al., 2025). Por otra parte, en ausencia de una evaluación formal registrada, no se puede reclamar una certeza global de la evidencia.

La extensión también está limitada por los contextos geográficos y por los principios de selección del corpus. La existencia de estudios en distintos países enriquece las perspectivas, pero no acredita representatividad internacional. Ni tampoco se puede evaluar si hubo algún sesgo de publicación. La inclusión de Birtwistle et al. (2027) Pide que se establezca el factor temporal con base en la utilización de su publicación anticipada en el 2026. Esas limitaciones deben mantenerse en vista para no presentar los resultados como conclusiones sobre todas las tecnologías educativas.

La investigación futura debería contar con muestras heterogéneas, grupos de control y seguimiento postratamiento para evaluar la permanencia y transferencia en aprendizajes. También hay que determinar qué componentes son los que aportan beneficios, diferenciando la aportación del recurso digital, la mediación adulta y la secuencia pedagógica. Los resultados de Birtwistle et al. (2027) y Wang y Wei (2025) sugieren examinar efectos de práctica y transferencia entre dominios, mientras que da Silva et al. (2022) les señalan nuevas preguntas concernientes a habilidades prerequisite y a la adaptación de las intervenciones.

Por último, es útil explorar cómo la formación institucional y el apoyo se traducen en cambios observables en práctica de enseñanza y aprendizaje. Sosa-Alonso et al. (2025), Yang et al. (2026) y Zhou et al. (2026) reconocen condiciones profesionales relevantes, pero no trazan de modo directo su influencia en el desempeño de los niños. Los estudios mixtos y longitudinales podrían unir

esas dimensiones a través de la observación de las prácticas, las evaluaciones infantiles y el contexto análisis. Esto por tanto permitiría identificar qué estrategias mantienen una integración pedagógica relevante, y en cuáles circunstancias sus beneficios se extienden hasta niños con o de forma distinta a la visión de necesidad y oportunidad educativa de los niños.

CONCLUSIONES

Los resultados del análisis de la evidencia sugieren que las aplicaciones y herramientas digitales pueden ser efectivas para apoyar ciertos aprendizajes de la alfabetización emergente, la escritura, las matemáticas y el pensamiento computacional en la educación inicial. No obstante, los beneficios son heterogéneos y condicionales al diseño del recurso, las habilidades previas y las condiciones de implementación. Algunos estudios informan de mejoras en el rendimiento de los niños, mientras que otros encuentran pocos o ningún efecto, o efectos limitados a ciertos participantes. En consecuencia, el disfrute, la participación y las percepciones positivas deben distinguirse de los aprendizajes directamente medidos.

En el ámbito de las prácticas pedagógicas, se identificaron experiencias que integran juegos digitales, programación, indagación con datos, experimentación colaborativa y actividades manipulativas, tanto en el aula como en el hogar. La revisión indica que su relevancia está vinculada a metas explícitas, mediación por el docente o familiar y ser apropiada para la etapa de desarrollo del niño. En cuanto a la cuestión de los resultados de aprendizaje, la evidencia es de apoyo a determinadas mejoras en habilidades específicas, pero no para declarar que es eficaz de manera general o para indicar que los beneficios se transfieren o se mantienen sistemáticamente a otros campos.

Entre las condiciones para la integración se encuentran la calidad de la retroalimentación, la adaptación de las tareas, la formación pedagógica y el apoyo institucional. Las barreras incluyen: Inseguridad de los docentes, sobrecarga laboral, insuficientes

habilidades prerequisite, adopción sustentada en expectativas tecnológicas sin valoración crítica. Se concluye que la integración tiene que orientarse por necesidades educativas y resultados observables. La heterogeneidad metodológica dificulta la generalización y sugiere la necesidad de estudios longitudinales que analicen la permanencia de los aprendizajes y la contribución específica de los recursos y del acompañamiento adulto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Birtwistle, E., Kroesen, A., & Niklas, F. (2027). TrainKids: App-based training of executive functions in children and insights into cognitive activities at home. *Journal of Experimental Child Psychology*, 273, Article 106608. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2026.106608>
- Bonneton-Botté, N., Fleury, S., Girard, N., Le Magadou, M., Cherbonnier, A., Renault, M., Anquetil, E., & Jamet, E. (2020). Can tablet apps support the learning of handwriting? An investigation of learning outcomes in kindergarten classroom. *Computers & Education*, 151, Article 103831. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103831>
- Crescenzi-Lanna, L. (2022). The developmental appropriateness of digital games and its impact on young children's enjoyment and playtime. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 33, Article 100480. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100480>
- da Silva, G. C., Rodrigues, R. L., Amorim, A. N., Mello, R. F., & Oliveira Neto, J. R. (2022). Game learning analytics can unpack Escribo play effects in preschool early reading and writing. *Computers and Education Open*, 3, Article 100066. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100066>
- Dittert, N., Thestrup, K., & Robinson, S. (2021). The SEEDS pedagogy: Designing a new pedagogy for preschools using a technology-based toolkit. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 27, Article 100210. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2020.100210>

- Lavigne, H. J., Lewis Presser, A., Rosenfeld, D., Cuellar, L., Vidiksis, R., Ferguson, C., Wolsky, M., & Andrews, J. (2023). Computational thinking with families: Studying an at-home media intervention to promote joint media engagement between preschoolers and their parents. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 102–114.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.009>
- Lewis Presser, A. E., Young, J. M., Rosenfeld, D., Clements, L. J., Kook, J. F., Sherwood, H., & Cerrone, M. (2023). Data collection and analysis for preschoolers: An engaging context for integrating mathematics and computational thinking with digital tools. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 42–56.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.05.012>
- Louka, K., & Papadakis, S. (2024). Enhancing computational thinking in early childhood education through ScratchJr integration. *Heliyon*, 10, Article e30482.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30482>
- Manchado Garabito, R., Tamames Gómez, S., López González, M., Mohedano Macías, L., D'Agostino, M., & Veiga de Cabo, J. (2009). Revisiones sistemáticas exploratorias. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 55(216), 12–19.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0465-546X2009000300002&script=sci_arttext&tlng=en
- Neumann, M. M., Koch, L.-C., Zagami, J., Reilly, D., & Neumann, D. L. (2023). Preschool children's engagement with a social robot compared to a human instructor. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 332–341.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.07.010>
- Schiele, T., Edelsbrunner, P., Mues, A., Birtwistle, E., Wirth, A., & Niklas, F. (2025). The effectiveness of game-based literacy app learning in preschool children from diverse backgrounds. *Learning and Individual Differences*, 117, Article 102579.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102579>
- Sosa-Alonso, J. J., Hernández Rivero, V. M., Sanabria Mesa, A. L., & Bethencourt Aguilar, A. (2025). Adoption of digital educational resources by early childhood education teachers: A fad or a conviction? *Computers & Education*, 238, Article 105396.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105396>
- Taylor, G., Kolak, J., Norgate, S. H., & Monaghan, P. (2022). Assessing the educational potential and language content of touchscreen apps for preschool children. *Computers and Education Open*, 3, Article 100102.
<https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100102>
- Wang, Y., & Wei, X. (2025). Enhancing preschoolers' geometric cognition through mobile educational applications: A comparative study of interface styles. *Acta Psychologica*, 258, Article 105181.
<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105181>
- Yang, W., Du, Y., & Lam, E. (2026). Early childhood teachers' perceived benefits, enablers, and barriers of robot programming: Developing a digital empowerment policy framework. *Teaching and Teacher Education*, 172, Article 105398.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2026.105398>
- Zhou, W., Nakatsubo, F., & Liu, K. (2026). Sustainable online early childhood professional learning networks: Exploring platform impact and teacher educator strategies. *Teaching and Teacher Education*, 177, Article 105561.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2026.105561>

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Delgado Zambrano, S. G., Alvarado Bailón, G. M., García Aragundi, J. P., Lino Quimis, N. B., & Ponce Moreira, M. L. (2026)



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



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