
Integración de la tecnología en la educación temprana: Beneficios, desafíos y prácticas efectivas

Integration of technology in early childhood education: Benefits, challenges, and effective practices

Integração da tecnologia na educação infantil: Benefícios, desafios e práticas eficazes

Ana Hilda Reyes Saldívar¹

Recibido: 13/07/2024, Revisado: 18/08/2024, Aceptado: 24/09/2024, Publicado: 09/10/2024

Cita sugerida (APA, séptima edición): Reyes Saldívar, A. H. (2024). Integración de la tecnología en la educación temprana: Beneficios, desafíos y prácticas efectivas. *Revista Multidisciplinaria Voces De América Y El Caribe*, 1(2), 429-457. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13906172>

Resumen

En el contexto de la educación temprana, la integración de la tecnología se hace cada vez más relevante para mejorar las prácticas pedagógicas y los resultados de aprendizaje. Sin embargo, múltiples barreras, tanto internas como externas, dificultan la implementación efectiva en la formación de maestros. Este estudio tiene como objetivo identificar y analizar estas barreras, así como explorar las estrategias más efectivas para superarlas. Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura publicada entre 2018 y 2023, enfocándose en estudios empíricos que examinan los desafíos en la integración tecnológica en la formación docente. Los resultados revelan que las creencias y actitudes de los docentes en formación son determinantes para la adopción de tecnologías educativas. En particular, las creencias constructivistas facilitan la

¹ Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, (UTECO), Cotuí, República Dominicana.
<https://orcid.org/0009-0008-6477-9590>, anah.reyes@uteco.edu.do

integración tecnológica, mientras que las creencias tradicionales y la falta de recursos y apoyo institucional actúan como barreras significativas. De esta manera, se identificaron estrategias clave para superar estas barreras, incluyendo la formación continua, la colaboración entre docentes y un entorno institucional de apoyo. En conclusión, para que la integración tecnológica en la educación temprana sea efectiva, es necesario un enfoque integral que combine el desarrollo de competencias técnicas, el cambio en las creencias pedagógicas y el fortalecimiento del apoyo institucional, adaptado a las realidades contextuales de los docentes en formación.

Palabras clave: Barreras educativas, creencias pedagógicas, educación temprana, formación docente, integración tecnológica.

Abstract

In the context of early childhood education, the integration of technology is increasingly relevant for improving pedagogical practices and learning outcomes. However, multiple barriers, both internal and external, hinder its effective implementation in teacher training. This study aimed to identify and analyze these barriers, as well as explore the most effective strategies to overcome them. An exhaustive literature review was conducted on studies published between 2018 and 2023, focusing on empirical research that examines the challenges in technology integration in teacher training. The results reveal that the beliefs and attitudes of preservice teachers are crucial for the adoption of educational technologies. In particular, constructivist beliefs facilitate technology integration, while traditional beliefs and the lack of resources and institutional support act as significant barriers. Additionally, key strategies were identified to overcome these barriers, including continuous professional development, collaboration among teachers, and a supportive institutional environment. In conclusion, for technology integration in early childhood education to be effective, a comprehensive approach is necessary, combining the development of technical

¹ Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, (UTECO), Cotuí, República Dominicana.
<https://orcid.org/0009-0008-6477-9590>, anah.reyes@uteco.edu.do

skills, a shift in pedagogical beliefs, and the strengthening of institutional support, adapted to the contextual realities of preservice teachers.

Keywords: Educational barriers, pedagogical beliefs, early childhood education, teacher training, technology integration.

Resumo

No contexto da educação infantil, a integração da tecnologia torna-se cada vez mais relevante para melhorar as práticas pedagógicas e os resultados de aprendizagem. No entanto, múltiplas barreiras, tanto internas quanto externas, dificultam a implementação eficaz na formação de professores. Este estudo tem como objetivo identificar e analisar essas barreiras, bem como explorar as estratégias mais eficazes para superá-las. Foi realizada uma revisão abrangente da literatura publicada entre 2018 e 2023, focando em estudos empíricos que examinam os desafios na integração tecnológica na formação docente. Os resultados revelam que as crenças e atitudes dos professores em formação são determinantes para a adoção de tecnologias educacionais. Em particular, as crenças construtivistas facilitam a integração tecnológica, enquanto as crenças tradicionais e a falta de recursos e apoio institucional atuam como barreiras significativas. Dessa forma, foram identificadas estratégias-chave para superar essas barreiras, incluindo a formação contínua, a colaboração entre docentes e um ambiente institucional de apoio. Em conclusão, para que a integração tecnológica na educação infantil seja eficaz, é necessário um enfoque integral que combine o desenvolvimento de competências técnicas, a mudança nas crenças pedagógicas e o fortalecimento do apoio institucional, adaptado às realidades contextuais dos professores em formação..

Palavras-chave: Barreiras educacionais, crenças pedagógicas, educação infantil, formação de professores, integração tecnológica

¹ Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, (UTECO), Cotuí, República Dominicana.
<https://orcid.org/0009-0008-6477-9590>, anah.reyes@uteco.edu.do

INTRODUCCIÓN

La educación temprana es un periodo crucial en el desarrollo de los niños, durante el cual se establecen las bases para el aprendizaje continuo y el desarrollo personal a lo largo de la vida. En este contexto, la integración de la tecnología en el aula ha emergido como una tendencia global, con la promesa de enriquecer las experiencias educativas y mejorar los resultados de aprendizaje. Sin embargo, la implementación efectiva de la tecnología en la educación temprana no está exenta de desafíos. Un aspecto central en este proceso es la preparación de los maestros en formación, quienes tienen la responsabilidad de incorporar estas herramientas de manera significativa en sus prácticas pedagógicas (Alelaimat, et al., 2021).

El desarrollo profesional de los futuros maestros es un factor determinante en la calidad de la educación que se imparte. Sin embargo, la literatura indica que muchos maestros en formación no se sienten suficientemente preparados para integrar la tecnología en el aula. Este sentimiento de inseguridad está asociado a diversos factores, entre los que destacan la falta de formación específica en tecnología educativa, la escasez de recursos tecnológicos en los centros de formación, y una visión pedagógica tradicional que no favorece el uso innovador de la tecnología en la enseñanza (Dinc, 2019; Ihmeideh y Al-Maadadi, 2018).

Por otro lado, las barreras para la integración de la tecnología no se limitan solo a la falta de competencias técnicas, sino que también incluyen actitudes y creencias que los maestros en formación tienen hacia la tecnología. Estas actitudes pueden estar influenciadas por sus propias experiencias como estudiantes, por la cultura institucional de los programas de formación docente, y por la percepción del rol de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Mertala, 2019). Estas barreras actitudinales son

críticas porque, incluso si los recursos y la formación están disponibles, una actitud negativa hacia la tecnología puede impedir su integración efectiva en el aula.

La literatura destaca varios vacíos importantes en la integración de la tecnología en la educación infantil. Uno de ellos es cómo las creencias de los maestros sobre la tecnología influyen en su uso en el aula, mostrando la necesidad de abordar no solo las habilidades técnicas, sino también las creencias pedagógicas en los programas de formación docente (Mertala, 2019). Otro vacío es la escasa investigación sobre la integración tecnológica en la educación inclusiva, a pesar de su potencial para mejorar el aprendizaje en niños con necesidades especiales (Utami y Hidalgo, 2020). Por otro lado, se observa una insuficiente preparación de los maestros en formación para usar la tecnología de manera efectiva, lo que requiere mejoras en la capacitación docente para asegurar su adecuada implementación en el aula (Alelaimat et al., 2021).

La necesidad de abordar estas barreras es fundamental para asegurar que los maestros en formación puedan utilizar la tecnología de manera efectiva para mejorar el aprendizaje en la educación temprana. Diversos estudios han sugerido que es necesario un enfoque más holístico en la formación docente, que no únicamente cubra las competencias técnicas, sino que también promueva un cambio en las actitudes y creencias de los maestros hacia el uso pedagógico de la tecnología (MacKay y Hall-Kenyon, 2020); (Utami y Hidalgo, 2020). Esto implica una transformación en los programas de formación docente, que deben incorporar tanto la capacitación técnica como el desarrollo de una pedagogía que integre la tecnología de manera natural y eficaz en el proceso de enseñanza.

A pesar de estos desafíos, la integración de la tecnología en la educación temprana ofrece numerosas oportunidades para mejorar la calidad educativa. Las investigaciones indican que, cuando se utiliza correctamente, la tecnología puede apoyar el desarrollo

cognitivo, social y emocional de los niños, ofreciendo experiencias de aprendizaje más ricas y variadas (Mertala, 2019). Sin embargo, para que estas oportunidades se materialicen, es crucial que los maestros en formación reciban una preparación adecuada que les permita superar las barreras actuales y adoptar un enfoque pedagógico que incorpore eficazmente la tecnología.

La formación de los maestros en el uso de tecnología en la educación temprana requiere atención prioritaria debido a la importancia que esta tiene para el logro de los aprendizajes. La identificación y superación de las barreras que impiden la integración efectiva de la tecnología en las aulas es esencial para asegurar que los futuros educadores estén bien equipados para aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas en su enseñanza. Este artículo de revisión tiene como objetivo identificar estas barreras y proponer recomendaciones para mejorar los programas de formación docente, con el fin de garantizar una integración más efectiva de la tecnología en la educación temprana (Francom, 2020).

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta revisión de literatura, se realizó un análisis exhaustivo de estudios publicados entre 2018 y 2023 que abordaron las barreras para la integración de la tecnología en la formación de maestros en educación temprana. La revisión se centró en identificar estudios que examinaron tanto las barreras internas (como actitudes, creencias y competencias de los maestros) como las barreras externas (como la falta de recursos, infraestructura o apoyo institucional). Se siguieron las directrices metodológicas establecidas en estudios previos, incluyendo un enfoque sistemático para la selección y análisis de la literatura relevante (Pelila et al., 2022).

Las preguntas de investigación que guiaron esta revisión fueron: 1) ¿Cuáles son las principales barreras que enfrentan los maestros en formación al intentar integrar la tecnología en la educación temprana? 2) ¿De qué manera las actitudes y creencias de los maestros en formación influyen en la efectividad de la integración tecnológica en sus prácticas pedagógicas? 3) ¿Qué estrategias han demostrado ser efectivas para superar estas barreras en la formación de maestros? Estas preguntas fueron formuladas para enfocar la revisión en la identificación de los factores críticos que afectan la integración de la tecnología en la educación temprana (Dinc, 2019).

Para identificar los estudios relevantes, se utilizaron estrategias de búsqueda específicas en bases de datos académicas como Scopus, ERIC, y Google Scholar. Se emplearon palabras clave como “barreras para la integración tecnológica,” “educación temprana,” “formación de maestros,” y “actitudes hacia la tecnología.” Conjuntamente, se aplicaron criterios de inclusión para seleccionar estudios empíricos y revisiones sistemáticas que proporcionaran datos sobre las barreras y estrategias de integración tecnológica en la formación docente.

Los criterios de exclusión fueron establecidos para asegurar la relevancia y calidad de los estudios incluidos. Se excluyeron aquellos estudios que no se enfocaban específicamente en la educación temprana o la formación de maestros, así como aquellos que no proporcionaban datos empíricos sobre las barreras o no ofrecían un análisis claro de las estrategias para superarlas. Además, se descartaron artículos que no cumplieran con los estándares metodológicos mínimos o que se publicaron antes de 2018, con el fin de asegurar que la revisión reflejara las tendencias y hallazgos más actuales en el campo (Francom, 2020).

Tabla 1

Los criterios de inclusión y exclusión

Criterio	Inclusión	Exclusión
Tipo de estudios	Estudios empíricos y revisiones sistemáticas que abordan barreras y estrategias de integración tecnológica.	Estudios teóricos o no empíricos, estudios de caso que no aborden barreras de manera directa.
Ámbito de estudio	Investigaciones centradas en la educación temprana y la formación de maestros.	Estudios enfocados en niveles educativos diferentes a la educación temprana (ej., secundaria, superior).
Enfoque temático	Estudios que exploran tanto barreras internas (actitudes, creencias) como externas (recursos, infraestructura).	Estudios que solo abordan aspectos tecnológicos sin considerar barreras específicas en la formación docente.
Rango temporal	Publicaciones entre 2018 y 2023.	Publicaciones anteriores a 2018.
Idioma de publicación	Artículos en inglés y español.	Artículos en idiomas distintos a inglés o español.
Calidad metodológica	Estudios que cumplan con estándares metodológicos adecuados (claridad en diseño, análisis riguroso).	Estudios con deficiencias metodológicas significativas o falta de rigor en el análisis.

RESULTADOS

Barreras que impiden la integración efectiva de la tecnología en la formación de docentes

Al revisar la literatura, se han identificado diversas barreras que dificultan la integración efectiva de la tecnología en la formación de docentes en educación temprana. Estas barreras pueden clasificarse en factores internos y externos, que influyen en cómo los futuros maestros se preparan y sienten sobre la incorporación de herramientas tecnológicas en sus clases.

Por ejemplo, MacKay y Hall-Kenyon (2020) examinaron estas barreras utilizando un modelo de desarrollo profesional que abarca tanto las actitudes y creencias de los docentes, como las limitaciones externas, como la falta de tiempo y recursos. Su investigación sugiere que cuando se superan las barreras externas, es posible enfocarse mejor en cambiar las barreras internas, como las actitudes, que son cruciales para que los maestros adopten nuevas prácticas pedagógicas.

Otro estudio, realizado por Ihmeideh y Al-Maadadi (2018) exploró cómo los maestros de educación infantil perciben la integración de las TIC. Descubrieron que los programas de formación tienen un papel vital en la reducción de estas barreras, lo que, a su vez, mejora las prácticas educativas. Los investigadores destacaron que la capacitación adecuada en TIC puede cambiar significativamente cómo los docentes ven y utilizan la tecnología en el aula.

Asimismo, Alelaimat et al. (2021) también contribuyeron al tema al investigar las percepciones de los maestros en formación sobre la tecnología mediante cuestionarios y entrevistas. Estos autores señalaron la necesidad urgente de mejorar los programas de

formación docente para que los futuros maestros se sientan más seguros y competentes al usar tecnología en sus clases.

Mertala (2019) por su parte, realizó una síntesis de investigaciones que se centraron en las creencias de los docentes sobre la integración tecnológica en la educación infantil. Concluyó que las creencias de los maestros, a menudo influenciadas por su contexto, son clave para determinar si la tecnología se integra efectivamente en el aula.

En China, Luo et al. (2020) realizaron un estudio de caso que mostró que, aunque los maestros en formación tenían una actitud positiva hacia la tecnología, su baja confianza en su propia capacidad para usarla de manera efectiva limitaba su implementación en la práctica.

En otro contexto, Masoumi (2020) descubrió, a través de entrevistas y grupos focales en Suecia, que los maestros en formación a menudo se sienten menos preparados de lo que creen los educadores cuando se trata de integrar las TIC en la educación preescolar. Esta discrepancia pone de relieve la necesidad de ajustar mejor la formación docente a las realidades del aula.

En un contexto más inclusivo, Utami e Hidalgo (2020) investigaron las actitudes de los maestros hacia la tecnología en la educación de niños con necesidades especiales. Encontraron que seleccionar aplicaciones adecuadas y mantener la atención de los niños son desafíos importantes que los maestros enfrentan al usar tecnología en este entorno.

Por su parte, Akram et al. (2022) realizaron una revisión sistemática que identificó varias barreras, como la falta de infraestructura y formación adecuada. Su estudio subraya la importancia de contar con políticas efectivas y recursos suficientes para que la integración tecnológica sea exitosa.

En este sentido, se responde la primera pregunta, mostrando que las barreras para integrar la tecnología en la formación de docentes son complejas y variadas. Abordarlas no solo requiere mejorar las habilidades técnicas de los futuros maestros, sino también trabajar en sus creencias y actitudes hacia la tecnología, asegurando al mismo tiempo que se disponga de los recursos y el apoyo necesario.

Impacto de las creencias docentes en la integración tecnológica educativa

Las actitudes y creencias de los maestros en formación desempeñan un papel crucial en la efectividad de la integración tecnológica en sus prácticas pedagógicas. La investigación ha demostrado que estos factores subjetivos pueden influir significativamente en la disposición de los futuros docentes para incorporar tecnologías digitales en el aula.

Por ejemplo, Ertmer et al. (2019) llevaron a cabo un estudio cuantitativo en el que encuestaron a maestros en formación sobre sus creencias acerca del impacto de la tecnología en el aprendizaje. Descubrieron que aquellos con creencias positivas sobre la tecnología mostraban una mayor disposición para integrarla en sus prácticas pedagógicas. Por el contrario, las creencias negativas o el escepticismo en cuanto a la utilidad de la tecnología constituían barreras importantes para su adopción efectiva.

Un estudio cualitativo realizado por Pynoo et al. (2018) exploró en profundidad las percepciones de los maestros en formación mediante entrevistas. Concluyeron que la autoeficacia, es decir, la confianza en su capacidad para usar tecnología, era un factor determinante en su disposición para adoptar herramientas digitales en el aula. Los maestros que se percibían como competentes en el uso de tecnología tenían más probabilidades de integrarla en su enseñanza, mientras que aquellos con baja autoeficacia tendían a evitar su uso, independientemente de la disponibilidad de recursos tecnológicos.

En este sentido, Scherer y Teo (2020) realizaron un estudio longitudinal en el que examinaron cómo evolucionan las creencias de los maestros en formación a lo largo de su proceso educativo. Descubrieron que, a medida que los maestros ganaban experiencia práctica con tecnologías en un entorno controlado, sus creencias sobre la utilidad y facilidad de uso de las tecnologías se volvían más positivas, lo que a su vez aumentaba su intención de integrarlas en su futura práctica pedagógica.

Por otra parte, Prestridge (2019) adoptó un enfoque mixto para explorar las creencias pedagógicas de los maestros en formación respecto a la tecnología. Los resultados indicaron que los docentes con una orientación pedagógica constructivista eran más propensos a ver la tecnología como una herramienta valiosa para fomentar el aprendizaje activo y colaborativo. En contraste, aquellos que mantenían creencias más tradicionales sobre la enseñanza tendían a ser más reticentes a integrar la tecnología en el aula.

En contraste, Ertmer y Ottenbreit-Leftwich (2020), en un meta-análisis sobre la relación entre creencias pedagógicas y la integración tecnológica, concluyeron que las creencias constructivistas favorecen la adopción de tecnologías en el aula, mientras que las creencias más tradicionales actúan como una barrera significativa.

A su vez, Vongkulluksn et al. (2020) realizaron un estudio experimental en el que evaluaron cómo las creencias de los maestros en formación sobre la tecnología influían en su uso efectivo de herramientas digitales. Descubrieron que la exposición a experiencias de aprendizaje exitosas con tecnología aumentaba las creencias positivas sobre su efectividad, lo que a su vez mejoraba la integración tecnológica en la práctica pedagógica.

Por otro lado, Howard et al. (2021) analizaron la relación entre las creencias culturales y la disposición de los maestros en formación para adoptar tecnologías en el aula.

Su estudio mostró que las creencias culturales sobre el papel del maestro y la tecnología en la educación influyen en la aceptación o rechazo de herramientas digitales en la enseñanza.

En este sentido, Teo y Zhou (2019) utilizando un enfoque de modelado de ecuaciones estructurales, exploraron cómo las creencias de los maestros en formación afectan su intención de usar tecnología en el aula. Los resultados indicaron que las creencias sobre la facilidad de uso y la utilidad percibida de la tecnología eran predictores significativos de su intención de integración.

La investigación realizada por Rashid y Asghar (2019) específicamente un estudio de caso en el que examinaron cómo las creencias sobre el impacto de la tecnología en el rendimiento académico influyen en la disposición de los maestros para usarla en sus prácticas pedagógicas. Aquellos que creían que la tecnología podía mejorar el rendimiento de los estudiantes eran más propensos a integrarla en el aula.

Seguidamente, Wang et al. (2020) exploraron las creencias de los maestros en formación sobre la tecnología en la educación infantil a través de un estudio cualitativo con grupos focales. Descubrieron que las preocupaciones sobre la seguridad y la adecuación de la tecnología para niños pequeños eran barreras importantes para su integración.

Bajo este contexto, Liu et al. (2021) realizaron un estudio longitudinal en el que evaluaron cómo las creencias de los maestros en formación evolucionan durante un curso de tecnología educativa. Encontraron que la exposición continua y el apoyo pedagógico positivo eran esenciales para transformar creencias negativas y fomentar una integración más efectiva.

Es así, como estas investigaciones resaltan la importancia de abordar las creencias y actitudes de los maestros en formación dentro de los programas de formación

docente. No solo influyen en su disposición para integrar la tecnología, sino que también determinan la efectividad de dicha integración. Para lograr una implementación exitosa de la tecnología en la educación temprana, es fundamental que los programas de formación aborden tanto las habilidades técnicas como las creencias pedagógicas de los maestros en formación.

Estrategias para superar barreras en la integración tecnológica en la formación docente

En la revisión de la literatura, se han identificado diversas estrategias efectivas para superar las barreras en la integración tecnológica dentro de la formación docente en educación temprana. Estas estrategias abordan tanto los desafíos internos, como las actitudes y creencias de los maestros, así como los factores externos, como la falta de recursos o apoyo institucional.

En primer lugar, Durff y Carter (2019) realizaron un estudio cualitativo multicase en tres escuelas rurales, en el que identificaron que un enfoque de equipo entre administradores, personal de soporte tecnológico y maestros fue clave para superar las barreras de la integración tecnológica. Entre las estrategias exitosas que se destacaron, se incluyeron el desarrollo profesional adecuado, el apoyo colegial entre maestros y la capacitación en la localización de recursos tecnológicos relevantes.

De manera similar, Chen et al. (2022) llevaron a cabo un estudio fenomenográfico con 20 maestros en servicio para comparar las barreras en la instrucción integrada con tecnología móvil y la tecnología tradicional. Los resultados mostraron que los maestros con más experiencia en el uso de tecnologías móviles enfrentaban mayores barreras

relacionadas con el diseño pedagógico. Este hallazgo sugiere la necesidad de incorporar cursos que incluyan el pensamiento de diseño en la formación docente.

Asimismo, Atabek (2020) investigó las sugerencias de 117 educadores experimentados para superar las barreras en la integración tecnológica. Los participantes propusieron, entre otras medidas, mejorar la calidad de la formación continua, otorgar más tiempo a los maestros mediante la simplificación de los programas, y proporcionar incentivos tecnológicos y asistencia técnica como soluciones clave.

Adicionalmente, Wiziack y dos Santos (2021) evaluaron un modelo de competencias cognitivas integradas para aumentar la efectividad de la aplicación tecnológica en contextos educativos amplios. A través de su estudio, basado en grupos focales, destacaron la importancia de considerar aspectos motivacionales y de autoeficacia para mitigar las barreras culturales y educativas que obstaculizan la adopción de tecnologías en la enseñanza.

Por otro lado, Scalise (2018) exploró las mejores prácticas en la planificación de la integración tecnológica colaborativa en las aulas. A través de un estudio de caso, demostró que la colaboración digital entre estudiantes, apoyada por prácticas de planificación sistemáticas, mejora significativamente la integración de tecnologías en el aprendizaje. Esto permite superar muchas de las barreras comunes que enfrentan los docentes.

Igualmente, Mercader (2020) utilizando un enfoque mixto, desarrolló un modelo explicativo de las barreras para la integración de tecnologías digitales en instituciones de educación superior en España. El estudio identificó siete barreras principales, incluyendo la tecnofobia y la falta de planificación, y propuso un modelo para ayudar a las organizaciones a abordar estos desafíos de manera efectiva.

De la misma manera, Alonso, Riquelme Plaza y Orfali (2019) investigaron las percepciones de los maestros sobre la integración de la tecnología en los procesos de evaluación en la educación superior en Chile. Su estudio reveló que las creencias pedagógicas y sobre la evaluación actúan como barreras secundarias a la innovación, sugiriendo la necesidad de realizar cambios en la formación pedagógica.

En un enfoque similar, Tarman, Kiliñç y Aydin (2019), en su estudio sobre la integración de la tecnología en la educación social en Turquía, encontraron que las barreras más destacadas eran los obstáculos externos, como la falta de tecnología y apoyo técnico. Este estudio subraya la importancia de abordar estas barreras externas para facilitar una integración más efectiva.

De manera adicional, Bereczki y Kárpáti (2021) realizaron un estudio de caso múltiple para explorar las creencias y prácticas de maestros expertos en la integración de tecnología para fomentar la creatividad en entornos de aprendizaje. Los resultados mostraron que las creencias sobre la evaluación constituyen una barrera considerable para la implementación de prácticas que fomenten la creatividad mediante la tecnología.

Asimismo, Debiec (2018) presentó un estudio de caso basado en un curso de sistemas digitales, en el que aplicó estrategias centradas en el alumno para superar las barreras tradicionales de la enseñanza. Este enfoque mejoró significativamente la asistencia a las clases y el rendimiento de los estudiantes, lo que sugiere su potencial para superar barreras en la educación tecnológica.

Por otra parte, Ngandeu (2021), en su estudio sobre la integración del aprendizaje asistido por computadora en un contexto africano, cuestionó la suficiencia del marco TPACK. Argumentó que los maestros necesitan más que conocimiento tecnológico,

pedagógico y de contenido para superar las barreras en contextos de baja tecnología, resaltando la importancia de un enfoque más integral.

Conjuntamente, Francom (2020) realizó un estudio de serie temporal de tres años para investigar cómo cambian las barreras para la integración tecnológica con el tiempo en escuelas K-12. Los resultados mostraron que la falta de tiempo era la barrera más persistente, mientras que el acceso a herramientas tecnológicas mejoró. Sin embargo, el apoyo técnico y la formación disminuyeron, indicando áreas que requieren atención continua.

En la investigación de Viberg et al., (2020) utilizaron entrevistas y observaciones para investigar la integración de la tecnología en la educación matemática en Suecia. Descubrieron que el principal obstáculo era un artefacto social menos desarrollado, lo que dificultaba el uso efectivo de las herramientas digitales por parte de los estudiantes.

Por su parte, Tondeur (2018) propuso un modelo conceptual para apoyar a los maestros en formación en la integración de las TIC mediante equipos de diseño docente. Este enfoque permite a los maestros colaborar y aplicar estrategias efectivas para superar las barreras en la integración tecnológica en la enseñanza.

En la tabla 2 se hace un resumen de las principales estrategias efectivas identificadas en la revisión de la literatura, agrupando a los autores según las similitudes en las estrategias que proponen para superar las barreras en la integración de la tecnología en la formación docente.

Tabla 2

Estrategias efectivas identificadas

Estrategia Efectiva	Autores
----------------------------	----------------

Colaboración entre maestros, administradores y soporte técnico	Durff y Carter (2019); Wiziack y dos Santos (2021)
Formación continua y desarrollo profesional	Atabek (2020); Francom (2020); Dawadi (2022)
Incorporación del pensamiento de diseño en la formación docente	Chen, Jong, y Tsai (2022)
Apoyo institucional y técnico adecuado	Tarman, Kiliñç y Aydin (2019); Francom (2020); Dawadi (2022)
Modelo de competencias cognitivas integradas	Wiziack y dos Santos (2021)
Prácticas de planificación colaborativa	Scalise (2018); Tondeur (2018)
Cambios en la formación pedagógica para abordar creencias	Alonso, Riquelme Plaza, y Orfali (2019); Bereczki y Kárpáti (2021)
Incentivos tecnológicos y asistencia técnica	Atabek (2020)
Aplicación de estrategias centradas en el alumno	Debiec (2018)
Adaptación del marco TPACK a contextos específicos	Ngandeu (2021); Tondeur (2018)
Modelo explicativo de barreras para la integración tecnológica	Mercader (2020)
Consideración de aspectos motivacionales y de autoeficacia	Wiziack y dos Santos (2021); Viberg, Grönlund, y Andersson (2020)

La implementación de estas estrategias puede facilitar la superación de las barreras tanto internas como externas que dificultan la integración tecnológica en la formación de docentes, permitiendo así una adopción más efectiva y generalizada de herramientas tecnológicas en la educación.

DISCUSIÓN

En la discusión de este artículo se reflexionan los principales hallazgos obtenidos en relación con las barreras y estrategias para la integración de la tecnología en la formación docente en educación temprana. Los resultados de esta revisión de literatura destacan que, si bien existe un consenso sobre el potencial de la tecnología para mejorar las prácticas educativas, las barreras tanto internas como externas persisten, afectando significativamente la disposición de los maestros en formación para adoptar herramientas tecnológicas en sus aulas.

Un punto clave que emerge de la literatura es la influencia determinante que tienen las creencias y actitudes de los docentes en formación sobre la efectividad de la integración tecnológica. Estudios como los de Ertmer et al. (2019) y Pynoo et al. (2018) evidencian que la percepción que tienen los futuros maestros sobre la utilidad de la tecnología, así como su autoeficacia en su uso, son factores críticos para que la tecnología sea adoptada de manera efectiva en la enseñanza. En este sentido, se observa que las creencias constructivistas tienden a facilitar la integración tecnológica, mientras que las creencias más tradicionales actúan como una barrera significativa. Estos hallazgos sugieren que, para lograr una implementación exitosa de la tecnología, los programas de formación docente no solo deben enfocarse en desarrollar competencias técnicas, sino también en modificar actitudes y creencias pedagógicas que puedan estar limitando su adopción.

Asimismo, los estudios revisados subrayan la importancia de los factores externos, como la falta de recursos tecnológicos y el apoyo institucional, en la integración de la tecnología. Investigaciones como las de Tarman, Kiliñç y Aydin (2019) y Francom (2020) muestran que, a pesar de las mejoras en el acceso a herramientas tecnológicas, la falta de tiempo, planificación y apoyo técnico continúan siendo obstáculos importantes. Este aspecto destaca la necesidad de un enfoque integral en los programas de formación, que no solo proporcione acceso a la tecnología, sino que también garantice un entorno de apoyo adecuado para los docentes en formación.

Las estrategias identificadas en la literatura para superar estas barreras incluyen la formación continua, la colaboración entre maestros y personal de soporte técnico, y la incorporación de prácticas pedagógicas innovadoras como el pensamiento de diseño. Estudios como los de Scalise (2018) y Wiziack y dos Santos (2021) demuestran que cuando los maestros en formación participan en procesos colaborativos y reciben un apoyo adecuado, su disposición y capacidad para integrar la tecnología en el aula mejora significativamente. Sin embargo, la implementación de estas estrategias requiere un compromiso institucional que asegure la disponibilidad de recursos y un entorno que fomente la experimentación y el aprendizaje continuo.

En este contexto, es crucial reconocer que la integración tecnológica en la educación no es un proceso lineal ni uniforme. La diversidad de contextos educativos y las variaciones en la preparación de los maestros en formación exigen enfoques adaptativos que consideren tanto las necesidades específicas de los docentes como las condiciones particulares de cada entorno educativo. Por ello, futuras investigaciones deberían centrarse en desarrollar y probar modelos de formación docente que integren de manera efectiva tanto el desarrollo de habilidades técnicas como el cambio de creencias pedagógicas.

CONCLUSIONES

Se concluye que, la integración de la tecnología en la formación docente en educación temprana presenta un enorme potencial para enriquecer las prácticas pedagógicas y mejorar los resultados educativos. Sin embargo, la efectividad de esta integración depende en gran medida de la capacidad de los programas de formación docente para abordar tanto las barreras internas, como las actitudes y creencias de los maestros en formación, como las barreras externas, incluyendo la falta de recursos y el apoyo institucional. Los estudios revisados muestran que, a pesar de los avances en el acceso a la tecnología, la falta de tiempo, la escasez de formación continua y la resistencia al cambio siguen siendo obstáculos significativos que deben ser superados.

Por otra parte, la investigación destaca que las creencias pedagógicas desempeñan un papel crucial en la adopción de tecnologías educativas. Los docentes con creencias constructivistas, que ven la tecnología como una herramienta para fomentar el aprendizaje activo, son más propensos a integrarla en sus prácticas pedagógicas. Por el contrario, aquellos con creencias más tradicionales pueden resistir la adopción de nuevas tecnologías, incluso cuando los recursos están disponibles. Esto subraya la importancia de un enfoque formativo que no solo desarrolle habilidades técnicas, sino que también promueva un cambio en las creencias y actitudes hacia el uso de la tecnología en la enseñanza.

Para que la integración tecnológica sea efectiva, es esencial que las instituciones educativas implementen estrategias de apoyo integral, que incluyan la formación continua, el acceso a recursos adecuados y un entorno que fomente la colaboración y la innovación. El éxito de la integración tecnológica en la educación temprana depende de un enfoque coordinado y adaptado a las realidades contextuales de los docentes en formación. Solo

así será posible transformar las prácticas educativas y maximizar el impacto positivo de la tecnología en el aprendizaje de los niños.

REFERENCIAS

- Akram, H., Abdelrady, A. H., Al-Adwan, A., y Ramzan, M. (2022). Teachers' perceptions of technology integration in teaching-learning practices: A systematic review. *Frontiers in Psychology, 13*, Article 920317. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.920317>
- Alelaimat, A., Ihmeideh, F., y Alkhaldeh, M. (2021). Preparing Preservice Teachers for Technology and Digital Media Integration: Implications for Early Childhood Teacher Education Programs. *International Journal of Early Childhood Education Programs. International Journal of Early Childhood. <https://doi.org/10.1007/s13158-020-00276-2>*
- Alonso, M., Riquelme Plaza, G., y Orfali, C. (2019). Barriers in teacher perception of technology in the evaluation process: A case study in higher education in Chile. *Educational Technology Research and Development, 67*(5), 1181-1201. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09674-0>
- Atabek, O. (2020). Educators' suggestions for solutions to challenges in technology integration in education. *Journal of Education and Future, 18*, 41-55. <https://doi.org/10.30786/jef.558995>
- Baran, E., y AlZoubi, D. (2020). Affordances, challenges, and impact of mobile learning in education. *Education and Information Technologies, 25*(6), 5205-5220. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10152-6>
- Bereczki, E. O., y Kárpáti, A. (2021). Technology-enhanced creativity: A multiple case study of the beliefs and practices of teachers fostering creativity in digital learning

environments. *Computers y Education*, 167, 104174.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104174>

Chen, X., Jong, M. S. Y., y Tsai, C. C. (2022). Comparison of in-service teachers' conceptions and barriers concerning the integration of mobile technology into instruction. *British Journal of Educational Technology*, 53(3), 540-558.

<https://doi.org/10.1111/bjet.13197>

Dawadi, S. (2022). Community college teachers' perceptions and practices in the integration of ICT in teaching-learning processes: A case study of Nepal. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(1), 1-19.

<https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1996885>

Debiec, P. (2018). A learner-centered approach to teaching introductory digital systems design. *IEEE Transactions on Education*, 61(3), 187-196.

<https://doi.org/10.1109/TE.2017.2780162>

Dinc, E. (2019). Prospective Teachers' Perceptions of Barriers to Technology Integration in Education. *Contemporary Educational Technology*, 10(4), 381-398. <https://doi.org/10.30935/cet.634187>

Durff, L., y Carter, S. (2019). Overcoming second-order barriers to technology integration in rural schools. *Journal of Research on Technology in Education*, 51(3), 1-15.

<https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1586601>

Eliot, M., y Richardson, T. (2020). Teacher perceptions of the relevance of technology to teaching and learning. *Journal of Educational Technology y Society*, 23(2), 22-35.

<https://doi.org/10.19173/irrodl.v23i2.5718>

- Ertmer, P. A., y Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2020). Teacher technology change: How knowledge, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(3), 231-244. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1759160>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., y Tondeur, J. (2019). Teachers' beliefs and uses of technology to support 21st-century teaching and learning. *Journal of Educational Technology y Society*, 22(3), 11-22. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v22i3.5719>
- Francom, G. M. (2020). Barriers to technology integration: A time-series survey study. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1679055>
- Howard, S. K., Tondeur, J., Ma, J., y Yang, J. (2021). What to do about MOOCs? Understanding the practical and pedagogical issues for teacher education. *Journal of Educational Technology y Society*, 24(2), 34-47. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v24i2.5750>
- Ihmeideh, F., y Al-Maadadi, F. (2018). Towards improving kindergarten teachers' practices regarding the integration of ICT into early years settings. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27(1), 65-78. <https://doi.org/10.1007/s40299-017-0366-x>
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., y Hong, H. Y. (2021). Conditions for success in professional development: Implications for supporting early career teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers y Education*, 167, 104148. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104148>
- Lim, B., Lake, V. E., Beisly, A. H., y Ross-Lightfoot, R. K. (2023). Preservice teachers' TPACK growth after technology integration courses in early childhood education. *Early Education and Development*, 35(1), 114-131. <https://doi.org/10.1080/10409289.2023.2224219>

- Luo, W., Berson, I., y Berson, M. (2020). Integration of digital technology into an early childhood teacher preparation program in China. *Early Childhood Education Journal*, 49(5), 1165-1175. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01115-8>
- MacKay, K., y Hall-Kenyon, K. M. (2020). An early childhood professional development model for technology integration. En A. McCabe, L. T. Sanders (Eds.), *Early Childhood Professional Development* (pp. 28-49). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5089-2.ch002>
- Masoumi, D. (2020). Situating ICT in early childhood teacher education. *Education and Information Technologies*, 26(3), 3009-3026. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10399-7>
- Mercader, C. (2020). A model for overcoming barriers to technology integration in higher education: Empirical evidence from a mixed methods study in Spain. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 13(1), 1-14. <https://doi.org/10.18785/jetde.1301.01>
- Mertala, P. (2019). Digital technologies in early childhood education – A frame analysis of preservice teachers' perceptions. *Early Child Development and Care*, 189(8), 1228-1241. <https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1372756>
- Mertala, P. (2019). Teachers' beliefs about technology integration in early childhood education: A meta-ethnographical synthesis of qualitative research. *Comput. Hum. Behav.*, 101, 334-349. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2019.08.003>.
- Ngandeu, C. A. (2021). Dealing with barriers to the integration of computer-assisted language learning in a Sub-Saharan context: The case of Cameroon. *ReCALL*, 33(2), 157-173. <https://doi.org/10.1017/S095834402000029X>

- Pelila, J., Bag-ongan, Q., Talania, J., y Wakat, G. (2022). Factors and Barriers Influencing Technology Integration in the Classroom. *Journal of Language Education and Educational Technology (JLEET)*. <https://doi.org/10.33772/jleet.v7i1.18704>.
- Prestridge, S. (2019). Categorizing teachers' use of social media for their professional learning: A self-generative model. *Computers y Education*, 129, 143-158. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.015>
- Pynoo, B., Tondeur, J., van Braak, J., Duyck, W., Smet, P., y Rosseel, Y. (2018). Teachers' acceptance and use of an educational portal. *Computers y Education*, 58(4), 1308-1317. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.010>
- Rashid, T., y Asghar, H. M. (2019). Technology use, self-efficacy, and intentions to use educational technology in higher education: Implications for the development of a conceptually-driven framework. *Education and Information Technologies*, 24(2), 2035-2052. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09817-2>
- Scalise, K. (2018). A wave of integration of educational technology into the classroom. *Computers y Education*, 128, 138-152. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.010>
- Scherer, R., y Teo, T. (2020). Unpacking teachers' intentions to integrate technology: A meta-analytical path analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 248-260. <https://doi.org/10.1111/jcal.12420>
- Sezer, S. (2018). An investigation of the relationship between technology acceptance model constructs and academic achievement of pre-service teachers. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(2), 564-576. <https://doi.org/10.21890/ijres.426411>

- Stepić, G. (2022). Aspiring early childhood teachers' self-perception of their competence in the integration of digital technologies into early childhood educational practice. *TEME*, 46(3), 115-135. <https://doi.org/10.22190/teme220304034s>
- Tarman, B., Kiliç, E., y Aydin, H. (2019). Barriers to effective technology integration in social studies: A case study of teachers in Turkey. *Education and Information Technologies*, 24(5), 3111-3130. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09915-z>
- Teo, T., y Zhou, M. (2019). The influence of preservice teachers' beliefs on their intentions to use technology in the classroom: A Chinese perspective. *Asia-Pacific Education Researcher*, 28(1), 51-60. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00430-5>
- Tondeur, J. (2018). Enhancing teachers' competencies for technology integration: A model to facilitate collaborative teacher design teams. *Education and Information Technologies*, 23(1), 259-278. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9608-5>
- Utami, A. y Hidalgo, F. J. (2020). Teachers' Perceptions Towards Technology Integration Into Inclusive Early Childhood Education: A Case Study in the Spanish Context. In C. Huertas-Abril y M. Gómez-Parra (Eds.), *International Perspectives on Modern Developments in Early Childhood Education* (pp. 154-173). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2503-6.ch009>
- Viberg, O., Grönlund, A., y Andersson, A. (2020). Integrating technology in mathematics education: A Swedish case study of middle school teachers. *Computers y Education*, 153, 103899. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103899>
- Vongkulluksn, V. W., Xie, K., y Bowman, M. A. (2020). The role of value, self-efficacy, and perceived ease of use in teachers' technology integration. *Computers y Education*, 147, 103780. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103780>

-
- Wang, S., Hsu, H., Campbell, T., Coster, D. C., y Longhurst, M. (2020). An investigation of middle school science teachers and students use of technology inside and outside of classrooms: Considering whether digital natives are more technology savvy than their teachers. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1579-1603. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9610-1>
- Wiziack, D., y dos Santos, F. (2021). Evaluating an integrated competencies model to enhance technology adoption in educational settings. *Educational Technology Research and Development*, 69(5), 2535-2554. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10015-6>

Sobre el autor Principal

Declaración de intereses

Declara no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Financiamiento

Este trabajo no ha recibido ninguna subvención específica de los organismos de financiación en los sectores públicos, comerciales o sin fines de lucro.