

Educación Musical Temprana y Tecnología: Una revisión sistemática

Vicenta Gisbert-Caudeli¹, Rosa María Díaz-Mayo¹

vicenta.gisbert@uam.es; rosamaria.diaz@uam.es

¹ Universidad Autónoma de Madrid, Ciudad Universitaria Cantoblanco, Carretera de Colmenar, km. 15, 28049 Madrid, Spain.

DOI: 10.17013/risti.59.68–82

Resumen: La educación musical en la primera infancia y la integración de recursos tecnológicos han despertado un interés creciente por sus potenciales beneficios en el desarrollo cognitivo, la motivación y la interacción social. Con el objetivo de analizar los efectos de la tecnología aplicada a la práctica musical en niños de 2 a 6 años, se realiza una revisión sistemática en las bases de datos *Web of Science y Scopus*. Se identificaron 151 registros, se seleccionaron ocho artículos que cumplieran con los criterios de inclusión, con una muestra total de 697 participantes. Los resultados sugieren que la incorporación de herramientas tecnológicas en la práctica musical colectiva favorece la creatividad, la motivación y el aprendizaje autónomo. La escasez de investigaciones empíricas limita la generalización de los hallazgos, lo que evidencia la necesidad de ampliar la producción científica y de avanzar hacia un modelo educativo híbrido que integre equilibradamente tecnología y métodos tradicionales.

Palabras-clave: educación musical temprana; educación infantil; aplicaciones tecnológicas; revisión sistemática; PRISMA.

Early Music Education and Technology: A Systematic Review

Abstract: Early childhood music education and the integration of technological resources have sparked growing interest due to their potential benefits for cognitive development, motivation, and social interaction. To analyze the effects of technology applied to musical practice in children aged 2 to 6, a systematic review was conducted in the Web of Science and Scopus databases. One hundred and fifty-one records were identified, and eight articles that met the inclusion criteria were selected, with a total sample of 697 participants. The results suggest that the incorporation of technological tools into collective musical practice fosters creativity, motivation, and autonomous learning. The scarcity of empirical research limits the generalization of the findings, highlighting the need to expand scientific production and move toward a hybrid educational model that smoothly integrates technology and traditional methods.

Keywords: Early music education; early childhood education; technological applications; systematic review; PRISMA.

1. Introducción

El uso tecnológico y de la música durante la etapa de Educación Infantil ha sido objeto estudio (Bodrova & Leong, 2024; De Vries, 2021; Fernández-Company et al., 2021; Hallam & Himonides, 2022; Kim, 2020), hasta la fecha no se han identificado revisiones sistemáticas que integren los hallazgos de investigaciones que apliquen de manera conjunta estos recursos. En este sentido, se considera que la ausencia de un marco de referencia consolidado limita la comprensión de cómo la combinación de herramientas tecnológicas y prácticas musicales puede enriquecer el proceso educativo durante la primera infancia.

Las últimas décadas han mostrado un escenario educativo en el que, de forma progresiva, se ha integrado la utilización de tecnología digital transformando las dinámicas de enseñanza-aprendizaje (Vasil et al., 2018), fomentando un uso creativo de la tecnología (Fernández-Scagliusi y Llorente-Cejudo, 2024). La educación infantil incorpora la tecnología como elemento enriquecedor y motivador conducente al desarrollo individual y potenciador del aprendizaje autónomo (Bers et al., 2019). Desde las aplicaciones móviles hasta las pizarras interactivas, se aprecia un proceso de re-diseño de metodologías pedagógicas, tanto en el aprendizaje musical como en lo concerniente al proceso cognitivo y la integración social. Algunos implicados en el proceso educativo pretenden despejar dudas sobre la eficacia del recurso tecnológico mediante un análisis comparativo respecto de la eficacia de los métodos tradicionales de aprendizaje (Lee & Huai, 2015).

Entre las virtudes del uso de tecnologías en la educación, encontramos conexiones con el desarrollo creativo y la visión interdisciplinar, la innovación educativa encuentra un interesante potenciador motivacional en los recursos tecnológicos (Bucura & Weissberg, 2017). Estas innovaciones han mejorado también los procesos de evaluación, incorporando retroalimentación inmediata en la práctica de refuerzo de contenidos o destrezas (Galindo-Dominguez et al., 2024). Las pizarras interactivas y las aplicaciones móviles facilitan la práctica lúdica auditiva mejorando la discriminación sonora y reconocimiento de patrones musicales en la etapa infantil (Cano & Sánchez-Iborra, 2015), se ha observado también la mejora en la capacidad de abstracción y del pensamiento computacional (Duarte & Sigal, 2019). Entre las mejoras observadas destacan también las vinculadas al proceso de reconocimiento y regulación emocional, así como la comunicación e interacción social, la capacidad cooperativa y empática (Hanrahan et al., 2019).

Aunque resultan evidentes los beneficios de la implicación tecnológica en el aula, se observan algunos aspectos que precisan especial atención para obtener mejores experiencias educativas: capacitación del profesorado (Arvelo-Rosales et al., 2021), adaptación de contenidos, compatibilidad entre métodos tradicionales y recursos tecnológicos, y adaptabilidad o personalización de los recursos con relación a las cualidades del alumnado (Gisbert-Caudeli et al., 2023). La efectividad de los métodos tradicionales y los enfoques tecnológicos plantea el interrogante sobre su complementariedad o carácter indispensable, este es un aspecto mencionado en la literatura existente hasta el momento.

Diversos estudios exploran el impacto que la tecnología tiene en su aplicación en la educación infantil, tanto en las habilidades cognitivas de los menores como específicamente en el área de música (Mosquera et al., 2022). El interés en conocer los distintos análisis y estudios desarrollados al respecto de la temática que nos ocupa consiste en mostrar las diversas aplicaciones y utilidades que la tecnología proporciona en el aula e inspirar en los lectores el espíritu crítico para sopesar las limitaciones y virtudes que los elementos digitales pueden aportar al proceso educativo. Para ello, se considera que el estudio sistemático puede proporcionar una amplia y sintetizada visión del estado de la cuestión y la evolución temática (Quispe et al., 2021; Valenzuela-Romero et al., 2025), arrojando luz sobre aspectos no contemplados en las investigaciones realizadas y abriendo nuevas líneas de investigación para futuros trabajos relacionados.

La educación musical temprana y la integración de la tecnología son cruciales para el desarrollo infantil, ya que fomentan la creatividad, el aprendizaje cognitivo y la interacción social. Esta revisión investiga los efectos de las herramientas tecnológicas en la práctica musical en niños de 2 a 6 años, analizando cómo estas tecnologías pueden aumentar la motivación y enriquecer la experiencia musical colectiva. La investigación no solo pretende ser una aportación al campo académico, sino que también ofrece estrategias para optimizar la educación. La metodología que se consideró más conveniente fue la revisión sistemática, pues permite conocer la literatura más relevante del objeto de estudio y también analizar los enfoques, limitaciones y conclusiones obtenidas. Por tanto, el objetivo central de este estudio es ofrecer una visión global del impacto que los recursos tecnológicos presentan en la Educación Infantil.

2. Metodología de la revisión

La presente investigación se desarrolló a partir de una revisión sistemática de la literatura, considerada la estrategia metodológica más adecuada para identificar, evaluar y sintetizar los hallazgos de investigaciones previas en torno a la relación entre educación musical y tecnología en la etapa de Educación Infantil. Este enfoque resulta pertinente al permitir no solo la recopilación exhaustiva de la producción científica, sino también la comparación crítica de los diferentes enfoques y resultados obtenidos, aportando una visión integradora y fundamentada del estado del conocimiento.

El procedimiento se estructuró conforme a las directrices metodológicas de la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Moher, 2009), lo cual garantiza transparencia, reproducibilidad y rigor científico en el desarrollo del estudio.

2.1. Criterios de inclusión y de exclusión

Los artículos elegidos para su inclusión en esta revisión sistemática debían cumplir con los siguientes criterios: a) publicados en la última década, desde 2014 hasta el año 2024; b) publicados en inglés o español; c) publicados en revistas de impacto revisadas por pares; d) investigaciones con trabajo de campo; e) artículos de acceso abierto. Los criterios de exclusión fueron: los artículos en los que se abordan estudios realizados en otros contextos o etapas vitales distintas a la educación temprana o aquellos en los que no se combinaban la educación musical y los recursos tecnológicos no se han incluido.

Se contemplaron tres fases en la estrategia de búsqueda: la primera consistió en una búsqueda preliminar en las bases de datos Web of Science y Scopus. A continuación, se realizó un análisis de acceso a documento completo, áreas de aplicación del estudio y términos clave. Finalmente se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión. Esta investigación se desarrolló siguiendo las directrices establecidas en la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis) (Moher, 2009). En la Figura 1, se muestran las diferentes estrategias y mecanismos de búsqueda de los artículos seleccionados.

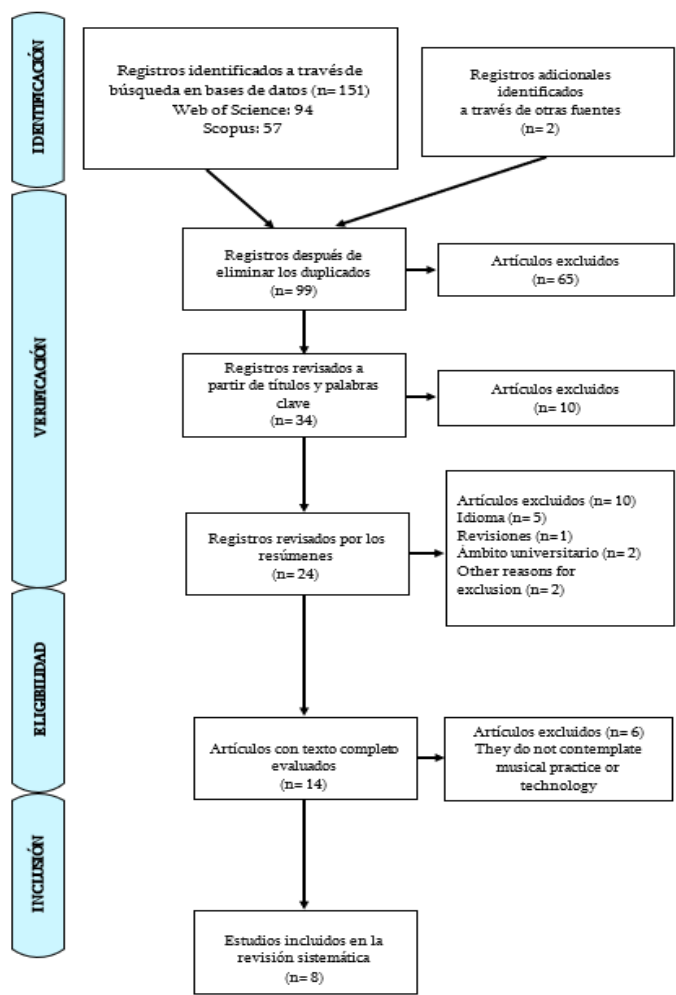


Figura 1 – Procedimiento de selección de artículos según PRISMA. Basado en Moher et al., (2009)

2.2. Extracción y gestión de datos

Los datos más relevantes de los artículos se extrajeron utilizando diversos formularios estandarizados en formato tabla. Se incluyeron los siguientes campos: autoría, año, país, muestra participante, contexto del estudio, técnicas empleadas, número de sesiones o duración, diseño del estudio, herramientas de medida y resultados. Tras la sistematización de datos de la revisión se incorporaron los datos bibliográficos atendiendo al sistema de referenciado APA 7ª edición.

3. Análisis y resultados

La incorporación de artículos en esta revisión implica un total de ocho estudios dedicados a la educación musical temprana mediante recursos tecnológicos. A lo largo del proceso de selección de artículos 10 de ellos fueron descartados: cuatro de ellos por estar escritos en coreano (Ajmahs, 2017; Kwon, 2019; Lee et al., 2016; Young & Suk, 2022), otro por estar escrito en húngaro (Kata, 2016). Otros dos artículos quedaron fuera de la selección final por estar enmarcados en el ámbito universitario (Berrón-Ruiz et al., 2023; Palazón-Herrera & Soria-Vilchez, 2021). Asimismo, se descartó un artículo porque no se implicaba recurso tecnológico en el estudio (Pérez-Moreno & Reverté, 2019). Se encontró un artículo no empírico que tampoco figura entre los seleccionados (Sverre, 2019) y otro más por ser un artículo de revisión (Cuervo et al., 2022).

	País	Participantes	Duración	Contexto
Lee & Huai (2015)	Taiwán	14 niños preescolar	12 semanas con sesiones semanales	Programas musicales en entorno educativo
Paule-Ruiz, et al. (2016)	España	43 menores	5 sesiones semanales durante el segundo trimestre del curso	Escuela pública
Sullivan & Bers (2018)	Singapur	98 menores entre 3 y 6 años	7 semanas	Contexto escolar multicultural
Chao-Fernández et al. (2018)	España	23 escolares	1 curso escolar	Contexto escolar inclusivo con alumnado con limitación auditiva
Preka & Rangoussi, (2019)	Grecia	20 alumnos	2 semanas	Escuela pública
Rahiem, (2021)	Indonesia	72 menores	No se especifica	Club de narración de relatos
Lee & Ho (2023)	Taiwán	389 menores con edades entre 36 y 72 meses	16 semanas	Enfoque educativo interdisciplinario
Campollo-Urkiza (2023)	España	38 alumnos de 3 años	25 semanas	Centro privado-concertado con diversidad cultural

Tabla 1 – Estudios que cumplen los requisitos de inclusión

Todos los artículos incorporados en este estudio han sido publicados entre 2014 y 2024, se puede acceder a ellos en español o inglés y se encuentran publicados en revistas científicas sometidas al proceso de revisión por doble par ciego. Se presentan los ocho estudios que cumplen los criterios de selección en la Tabla 1, mostrados en orden cronológico.

3.1. Participantes e intervenciones

Partiendo de los datos informados en los artículos, el número total de participantes en los estudios incluidos fue de 697 personas con edades comprendidas entre los dos y los seis años de edad. Se encuentran en el entorno escolar, multicultural e inclusivo. Se trata de experiencias desarrolladas en ámbito público y privado, con duración variable y diversidad geográfica (España, Grecia, Taiwán, Singapur...). Los estudios seleccionados contemplan intervenciones musicales combinadas con utilización de diferentes recursos tecnológicos. En todos los artículos se incorpora la medición de resultados combinando el enfoque cuantitativo y el cualitativo. Se encuentra en todos los trabajos apartado de discusión o conclusiones donde se muestra impacto de los métodos implementados en el plano emocional, cognitivo o en la actitud de los participantes. Las intervenciones han contemplado actividades interactivas que contaban con recursos tecnológicos como Scratch, pizarra digital, software musical, aplicaciones móviles, recursos procedentes de la robótica o del pensamiento computacional o realidad aumentada.

3.2. Aspectos metodológicos y efectividad de las intervenciones

El primer estudio, Lee & Huai (2015), desarrollado en Taiwán, se dedica al análisis comparativo de los efectos del uso de la pizarra interactiva (IWB) y los métodos tradicionales de enseñanza en el aula de música, con el objetivo de evaluar sus beneficios y desventajas en la actitud de aprendizaje y los logros académicos de los niños. Los estímulos incluyeron lecciones interactivas con software musical, como “SFSKIDS FUN WITH MUSIC” (San Francisco Symphony, s.f.) para el grupo que utilizó la IWB, y actividades tradicionales como tarjetas de ritmo y fichas musicales para el grupo que siguió el método tradicional. Para medir el impacto de ambos enfoques, se utilizaron dos escalas: la Escala de Actitud de Aprendizaje y la Escala de Resultados de Aprendizaje, las cuales evaluaron tanto las actitudes como los logros antes y después de la implementación de los métodos. Los resultados mostraron mejoras significativas en la actitud de los niños hacia el aprendizaje y en sus resultados académicos. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los dos métodos en cuanto a la actitud y los resultados de aprendizaje, lo que sugiere similitud entre la efectividad del uso de la IWB y de los métodos tradicionales para fomentar el aprendizaje musical en los niños.

Dos años después en España, Paule-Ruiz et al. (2016), se desarrolló un estudio, el segundo seleccionado, con el objetivo de evaluar la utilización de la aplicación móvil SAMI en la enseñanza de la discriminación auditiva y el aprendizaje de notas musicales en niños de educación preescolar. Encontramos en este caso grupo control y grupo experimental. Los estímulos utilizados incluyen juegos interactivos en tabletas para el grupo experimental, y campanas de colores para el grupo control. La medición de resultados comprende pruebas estadísticas como el test de Friedman (Friedman, 1937), análisis de varianza y entrevistas con alumnado y equipo docente para evaluar

el rendimiento, interés y motivación. Los resultados muestran mejores resultados en el grupo experimental, que utilizó SAMI, con óptimo reconocimiento de notas musicales y mayor motivación y creatividad, comparado con el grupo control que utilizó el método tradicional. El estudio concluye que el uso de tecnologías móviles potencia el aprendizaje autónomo e incrementa el interés en la educación musical, sugiriendo la necesidad de adaptar el diseño de las aplicaciones educativas a las características específicas de los niños.

En tercer lugar, el estudio desarrollado en Singapur por Sullivan & Bers (2018) tuvo como objetivo evaluar el impacto del uso de la robótica (KIBO) en el aprendizaje de conceptos de programación y habilidades de ingeniería en niños de preescolar. El estímulo principal fue la implementación del currículo “Danzas del Mundo”, el cual integró arte, música y robótica para enseñar programación. La medición de resultados se realizó mediante varias herramientas, incluyendo la evaluación “Solve-Its” (Strawhacker & Bers, 2015) para determinar el dominio de conceptos de programación básicos y avanzados, y la lista de verificación PTD (Bers, 2012), para evaluar el desarrollo de habilidades como comunicación, colaboración y creatividad. Los resultados mostraron un alto nivel de dominio en la mayoría de los conceptos de programación, con mejoras significativas entre el pre-test y el post-test. Los estudiantes lograron integrar con éxito aspectos de ingeniería y diseño en sus proyectos finales, demostrando la efectividad del uso de la robótica para fomentar el aprendizaje interdisciplinario desde la primera infancia.

El cuarto estudio contempla la combinación del enfoque cuantitativo y cualitativo, evaluando habilidades musicales y de integración social de alumnado con discapacidad auditiva a través de cuestionarios y observaciones de los docentes, antes y después de implementar una intervención educativa. Chao-Fernández et al. (2018) pretenden determinar si la realización de tareas específicas que combinan el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la educación musical pueden mejorar el aprendizaje y la integración de alumnado con discapacidad auditiva en el aula. Los estímulos utilizados fueron un cuento tradicional, presentado de manera interactiva y mediante lenguaje de señas y extractos musicales de obras con cierta conexión temática con el relato. Se diseñaron actividades interactivas que involucraban la visualización activa, juegos y acompañamiento musical con instrumentos de percusión no afinados. Las herramientas de medida incluyeron cuestionarios administrados a los docentes antes y después de la intervención, evaluando la integración (IC), conocimiento de cuentos tradicionales (TT), habilidades musicales adquiridas (MS) y conocimiento de lenguaje de señas (SL), así como un análisis estadístico de los resultados registrados en tablas de datos. Se obtienen mejoras significativas en el alumno con discapacidad auditiva en su integración en el aula, autoestima, habilidades musicales, conocimiento de cuentos tradicionales, empatía y sensibilidad del alumnado hacia la discapacidad, facilitando la integración. Se observa incremento motivacional, calidad educativa y mejora del resultado posterior a la implementación de la propuesta.

Enmarcado en Grecia, Preka & Rangoussi (2019) encontramos este quinto estudio, con diseño experimental mixto, con la intención de evaluar la viabilidad y efectividad de la tecnología de realidad aumentada (códigos QR) y dispositivos móviles como herramientas de aprendizaje en alumnos de preescolar y jardín de infantes. La intervención se diseñó como un juego de “búsqueda del tesoro”, utilizando estímulos como códigos

QR y actividades interactivas que conectan música y elementos lúdicos (rompecabezas, premios y pruebas musicales). Para la intervención se utilizó contenido musical atractivo para los menores. La medición se realizó mediante entrevistas estructuradas (pre y post-test) para evaluar sus conocimientos sobre elementos musicales y su experiencia con la tecnología. Además, se grabaron en video todas las sesiones de intervención para analizar la colaboración e interacción entre los miembros del equipo. Entre los resultados obtenidos encontramos mejora en el dominio cognitivo (discriminación de tempos -lentos y rápidos- y -agudos y graves-; mejora de la interacción, participación y colaboración en el juego. En el plano emocional se observó mayor motivación y disfrute con los códigos QR, evidenciando el potencial de los dispositivos móviles para mejorar los resultados de aprendizaje en la educación infantil.

El sexto artículo seleccionado, Rahiem (2021) presenta un trabajo de valor teórico y empírico sobre el uso de la narración digital y la interacción musical y artística en la educación infantil. Se basa en un enfoque cualitativo que se centra en un caso único, específicamente en las experiencias de los maestros en un club de narración, arte y ciencia. Se indagó sobre la integración de la tecnología digital en la narración, así como las percepciones y prácticas relacionadas en un entorno de educación infantil, buscando comprender la dinámica entre las estructuras pedagógicas y prácticas en la narración digital y su impacto en el aprendizaje de los niños. La metodología del estudio se sustentó en observaciones directas, permitiendo a la investigadora ver cómo los maestros y los niños interactuaban durante las actividades de narración digital involucrando sonoridades y estímulos artísticos. Los resultados indican que la narración digital hace que la experiencia de contar historias sea más atractiva y rica para los menores. No obstante, la investigación también subraya la necesidad de ampliar la muestra. Se comenta el interés de ampliar la visión a la familia para obtener una visión más holística del impacto de la narración digital en la educación infantil.

Seguidamente incorporamos el estudio de enfoque cuantitativo y diseño experimental, el séptimo en la selección, realizado por Lee & Ho (2023), que incluye un grupo experimental (EG) y un grupo de control (CG). El objetivo principal fue analizar el efecto de la tecnología musical en las habilidades de comprensión del lenguaje (LC) y control personal (SC) en niños con retrasos en el desarrollo. Los estímulos consistieron en la implementación de tecnología musical en actividades educativas con recursos interactivos (luces musicales y cubos parlantes). La toma de datos se realizó mediante pre y post-test utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, así como análisis descriptivos y de covarianza para observar las relaciones entre las variables, junto con índices de ajuste del modelo en el análisis de ecuaciones estructurales. Los resultados mostraron el efecto positivo de la tecnología musical en las habilidades de LC y SC de los participantes, encontrándose correlaciones significativas entre las puntuaciones de pre y post-test en ambos grupos. El análisis de covarianza reveló que la tecnología musical predijo positivamente las mediciones de LC y SC, concluyendo que su uso en el aula puede ser una intervención efectiva para mejorar estas habilidades en niños con retrasos en el desarrollo.

Concluye esta descripción de métodos y recursos implicados en los estudios seleccionados con este octavo estudio, desarrollado en España por Campollo-Urkiza (2023), de tipo

cualitativo que presenta la elaboración e implementación de un programa de actividades didáctico-musicales dirigido al desarrollo del pensamiento computacional en aulas de educación infantil para niños de 3 años. Su objetivo principal es evaluar la pertinencia y efectividad de estas actividades en la adquisición de habilidades y destrezas precursoras del pensamiento computacional. Los estímulos utilizados incluyen actividades lúdicas que promueven la orientación espacial, la psicomotricidad y el control postural, así como ejercicios que involucran comandos y programación desenchufada. Las herramientas de medida empleadas son los registros de observaciones de los docentes participantes, así como las aportaciones de los informantes sobre el desempeño de los niños durante las actividades. Los resultados indican que las actividades propuestas favorecen el desarrollo de habilidades como la organización lógica, la representación simbólica y las destrezas óculo-manuales. Además, se observa una mejora en la socialización y colaboración entre los niños, así como la transferencia de conocimientos hacia el uso de herramientas tecnológicas como Scratch, evidenciando así la efectividad del enfoque utilizado en el programa.

4. Discusión

La integración de la tecnología en la educación infantil ha sido objeto de creciente análisis en las últimas décadas, poniendo de relieve tanto sus aportaciones como sus limitaciones. Vasil et al. (2018) señalan que la transformación digital ha permitido adaptar las metodologías educativas a los avances tecnológicos, promoviendo una enseñanza más inclusiva, autónoma y motivadora. En la misma línea, Bers et al. (2019) destacan que herramientas como las aplicaciones móviles y las pizarras interactivas contribuyen al desarrollo individual, al aprendizaje autónomo y al fomento de la creatividad, aspectos vinculados con la innovación educativa y la visión interdisciplinar (Bucura & Weissberg, 2017).

Diversos estudios han identificado beneficios concretos en el desarrollo de habilidades específicas. Cano y Sánchez-Iborra (2015) evidencian que pizarras y aplicaciones interactivas favorecen la discriminación auditiva y el reconocimiento de patrones musicales, mientras que Duarte y Sigal (2019) vinculan estos recursos con mejoras en el pensamiento computacional y la abstracción. En paralelo, Hanrahan et al. (2019) señalan que el uso de tecnologías puede reforzar la comunicación, la cooperación y la empatía en la primera infancia, favoreciendo tanto el desarrollo emocional como la interacción social.

No obstante, persisten retos que condicionan la efectividad de estas herramientas. Gisbert-Caudeli et al. (2023) advierten de la necesidad de capacitación docente, de la adaptación de contenidos y de la búsqueda de un equilibrio entre métodos tradicionales y tecnológicos. El debate sobre si los recursos digitales deben considerarse como un complemento o como un posible sustituto de los enfoques pedagógicos tradicionales continúa abierto (Lee & Huai, 2015). En este sentido, Mosquera et al. (2022) enfatizan la relevancia de evaluar los efectos de la tecnología no solo en el ámbito cognitivo, sino también en el musical y expresivo de los niños, mientras que Quispe et al. (2021) destacan el valor de los estudios sistemáticos para ofrecer una visión amplia y crítica sobre el estado de la cuestión.

5. Conclusiones

En conclusión, la incorporación de la tecnología en la educación infantil presenta un notable potencial para enriquecer el aprendizaje musical y cognitivo, así como para fortalecer las competencias sociales y emocionales. Sin embargo, su implementación debe ser equilibrada, entendiéndose como un complemento y no como un sustituto de los métodos tradicionales de enseñanza. La adecuada formación del profesorado resulta esencial, ya que son los docentes quienes median entre la herramienta digital y el aprendizaje, garantizando un uso pedagógicamente significativo.

Asimismo, es necesario que los recursos tecnológicos sean inclusivos y accesibles para todo el alumnado, reduciendo la brecha digital y ofreciendo alternativas adaptadas a las distintas necesidades educativas. A pesar de los beneficios evidenciados, como la mejora de la creatividad y la autonomía, la personalización limitada de los recursos y las desigualdades de acceso siguen constituyendo desafíos relevantes. Por ello, futuras investigaciones deben ampliar su alcance empírico y metodológico, al tiempo que se promueve la inversión en tecnologías inclusivas y la capacitación docente continua. Solo desde esta perspectiva podrá garantizarse que la tecnología en la educación infantil cumpla su promesa de favorecer el aprendizaje y contribuir al desarrollo integral de los niños.

En suma, la integración de la tecnología en la educación musical infantil constituye un recurso de gran potencial para estimular la creatividad, la motivación y el desarrollo integral de los niños; no obstante, su efectividad depende de una implementación equilibrada y crítica que complemente, y no sustituya, a los métodos pedagógicos tradicionales. La capacitación docente, la accesibilidad tecnológica y la personalización de los recursos se perfilan como condiciones indispensables para maximizar los beneficios identificados y reducir las limitaciones observadas. A futuro, resulta imprescindible ampliar la investigación empírica en este campo con enfoques diversos y muestras más representativas, a fin de consolidar un marco teórico y práctico que oriente la aplicación pedagógica de la tecnología en la educación musical temprana.

5.1. Limitaciones y prospectiva

Si bien los hallazgos obtenidos permiten vislumbrar tendencias relevantes en torno a la integración de la tecnología en la educación musical durante la primera infancia, es necesario señalar que el número de artículos seleccionados resulta insuficiente para extraer conclusiones generalizables o con un grado elevado de robustez científica. La escasez de investigaciones empíricas que aborden de manera conjunta la tecnología y la educación musical en este nivel educativo restringe la posibilidad de establecer comparaciones sólidas entre contextos y metodologías, lo que puede derivar en interpretaciones parciales o sesgadas del fenómeno. Esta limitación pone de relieve la necesidad de ampliar la producción científica en este campo, tanto en diversidad de muestras como en enfoques metodológicos, de modo que los futuros estudios permitan confirmar, matizar o incluso cuestionar los resultados preliminares identificados en la presente revisión.

Aunque el uso de tecnologías en la educación infantil presenta múltiples ventajas, encontramos ciertas condiciones que deben ser consideradas para maximizar su impacto.

Un primer reto es la dependencia tecnológica, que podría disminuir el uso de métodos pedagógicos tradicionales, afectando habilidades básicas como la memorización y el cálculo mental. Esto puede llevar a que tanto estudiantes como educadores dependan demasiado de las herramientas digitales, desplazando prácticas que han sido efectivas durante mucho tiempo (Gisbert-Caudeli et al., 2023).

Otro desafío importante es el acceso desigual a la tecnología, lo que puede aumentar la brecha educativa entre distintos grupos sociales o regiones geográficas. Mientras algunos estudiantes tienen acceso constante a dispositivos avanzados y conexión a internet, otros carecen de estas herramientas, lo que compromete su aprendizaje y participación en las actividades tecnológicas propuestas (Quispe et al., 2021).

Además, la formación insuficiente de los docentes es una limitación crucial. Sin la capacitación adecuada, las herramientas tecnológicas se usan de manera superficial o rutinaria, sin aprovechar su verdadero potencial para fomentar la creatividad y el aprendizaje significativo. Particularmente, el profesorado ha de contar con habilidades técnicas y pedagógicas actualizadas para maximizar el uso de la tecnología en el aula (Gisbert-Caudeli et al., 2023). Otra dificultad es la personalización limitada de los recursos digitales, ya que muchos no están diseñados para adaptarse a los ritmos y capacidades de aprendizaje individuales. Esto afecta especialmente a estudiantes con necesidades específicas o estilos de aprendizaje únicos, disminuyendo la eficacia de las herramientas tecnológicas (Quispe et al., 2021).

Existe también el riesgo de que las tecnologías sean vistas como un reemplazo de los métodos tradicionales, en lugar de complementarias. Este enfoque puede llevar a la pérdida de prácticas pedagógicas valiosas, como el juego y las interacciones cara a cara, esenciales para el desarrollo social y emocional de los niños en sus primeras etapas (Lee & Huai, 2015)

La proyección del uso de la tecnología en la educación infantil debe enfocarse en varios aspectos clave para maximizar su impacto positivo. En primer lugar, es esencial promover una integración equilibrada de la tecnología en el aula. Las herramientas digitales son valiosas, pero no deben desplazar las interacciones humanas ni los métodos tradicionales que fomentan el aprendizaje social y emocional de los niños. Un modelo educativo híbrido que combine lo mejor de ambos ámbitos permitirá que la tecnología complemente las experiencias de aprendizaje directas en lugar de reemplazarlas.

Otro aspecto crucial es la mejora de la capacitación docente. Para que la integración tecnológica sea efectiva, es necesario que los sistemas educativos inviertan en la formación continua de los educadores, asegurándose de que no solo dominen el uso de las herramientas, sino que también sepan integrarlas pedagógicamente. Esta capacitación debe ser adaptativa, permitiendo personalizar las experiencias de aprendizaje según las necesidades de cada estudiante y sus contextos socioculturales, ya que los docentes son el vínculo fundamental entre la tecnología y el aprendizaje.

Finalmente, se considera fundamental desarrollar tecnologías inclusivas y realizar evaluaciones rigurosas del impacto de la tecnología en la educación infantil. Concretamente, las herramientas digitales deben ser accesibles y adaptables para todo tipo de alumnado, incluyendo aquellos con necesidades específicas. Además, las investigaciones deben evaluar el impacto a largo plazo de estas herramientas en áreas

cognitivas y sociales. Un enfoque interdisciplinario en el uso de la tecnología permitirá conectar distintos campos del saber, potenciando las habilidades creativas de los estudiantes y preparándolos mejor para los desafíos futuros.

En síntesis, aunque la revisión realizada permite reconocer el potencial transformador de la tecnología en la educación musical infantil, la limitada cantidad de estudios disponibles impide extraer conclusiones de carácter generalizable y con suficiente solidez empírica. Los beneficios señalados —como el fomento de la creatividad, la motivación y el aprendizaje autónomo— se ven contrarrestados por desafíos significativos relacionados con la dependencia tecnológica, la desigualdad en el acceso, la insuficiente capacitación docente y la escasa personalización de los recursos digitales. Esta situación evidencia que, más allá de una aceptación acrítica de la tecnología como sustituto de las prácticas tradicionales, resulta indispensable avanzar hacia un modelo híbrido que combine de manera equilibrada lo digital y lo presencial, potenciando la dimensión social, emocional y cooperativa del aprendizaje en la primera infancia. Asimismo, la producción científica en este ámbito demanda una expansión tanto en número como en diversidad metodológica y contextual, de modo que futuras investigaciones puedan ofrecer una comprensión más completa, crítica y fundamentada del verdadero impacto de la integración tecnológica en la educación musical temprana.

Referencias

- Ajmahs (2017). Development of an Integrated Model for Curriculum for Early Childhood Music Practice Subject. *Asia-Pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, 7(8), 597-607. <http://doi.org/10.35873/ajmahs.2017.7.8.056>
- Arvelo-Rosales, C.N., Alegre de la Rosa, O.M., Guzmán-Rosquete, R. (2021). Initial Training of Primary School Teachers: Development of Competencies for Inclusion and Attention to Diversity. *Education Sciences*, 11, 413. <https://doi.org/10.3390/educsci11080413>
- Berrón-Ruiz, E., Arriaga-Sanz, C., & Campayo-Muñoz, E.A. (2023). Recursos tecnológicos para la formación inicial del profesorado de Música: una intervención en el contexto universitario español. *Revista Electrónica de LEEME*, 51, 16-35. <https://doi.org/10.7203/LEEME.51.25680>
- Bers, M. U. (2012). PTD Engagement Checklist. DevTech Research Group, Universidad de Tufts.
- Bers, M., González, C., & Armas, B. (2019). Coding as a playground: promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138(3), 130-145. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013>
- Bodrova, E., & Leong, D. (2024). Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9781003164920>
- Bucura, E., & Weissberg, J. (2017). Children's musical empowerment in two composition task designs. *Research & Issues in Music Education*, 13(1), 4. <https://commons.lib.jmu.edu/rime/vol13/iss1/4>

- Campollo-Urkiza, A. (2023). Development of a Programme of Musical Activities for the Contribution of Unplugged Computational Thinking in Early Childhood Education. *Revista Electrónica Educare*, 27(3), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.27-3.17180>
- Cano, M., & Sánchez-Iborra, R. (2015). On the use of a multimedia platform for music education with handicapped children: a case study. *Computers and Education*, 87, 254-276. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.010>
- Chao-Fernandez, R., Román-García, S., & Chao-Fernandez, A. (2017) Online Interactive Storytelling as a Strategy for Learning Music and for Integrating Pupils with Hearing Disorders into Early Childhood Education (ECE), *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 17-22. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.005>
- Cuervo, L., Bonastre, C., & García, D. (2022). Tecnología digital en la educación musical infantil. *Praxis & Saber*, 13(32), e13201. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n32.2022.13201>
- De Vries, P. (2021). Music at home with the under-fives: What is happening? En *Music in the Lives of Young Children* (pp. 59-72). Routledge. <https://doi.org/10.1080/03004430802691914>
- Duarte, M., & Sigal, J. (2019). Working with electroacoustic music in rural communities: the use of an interactive music system in the creative process in primary and secondary school education. *Organised Sound*, 24(3), 228-239. <https://doi.org/10.1017/S135577181900030X>
- Fernández-Company, J.F., García-Rodríguez, M., Moreno, A., & Gamella, D. (2021). Identificación emocional a través de la música en la infancia. En Elke Castro León (Coord.), *Oportunidades y retos para la enseñanza de las artes, la educación mediática y la ética en la era postdigital*, (pp. 975-1006). Dykinson.
- Fernández-Scagliusi, M. V., & Llorente-Cejudo, C. (2024). Evaluación de Competencias Digitales en Estudiantes de Educación: un estudio en la Universidad de Bolonia. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 90, 92-110. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.90.3257>
- Friedman, M. (1937). The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. *Journal of the American Statistical Association*, 32(200), 675-701. <https://doi.org/10.2307/2279372>
- Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Sainz de la Maza, M., & Expósito, E. (2024). Un análisis experimental de la relación entre las evaluaciones proporcionadas por la inteligencia artificial y las proporcionadas por los docentes en formación. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 89, 84-104. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3509>
- Gisbert-Caudeli, V., Fontes-Alayón, R., D Calderón-Garrido, D., & Anguita-Acero, J.M. (2023). Teacher Involvement in the Use of Digital Tools in Conservatory, Municipal Music School and University Classrooms. *Per Musi*, 24, 1-18. <https://doi.org/10.35699/2317-6377.2023.46441>

- Hallam, S., & Himonides, E. (2022). The power of music: An exploration of the evidence. Open Book Publishers.
- Hanrahan, F., Hughes, E., Banerjee, R., Eldridge, A., & Kiefer, C. (2019). Psychological benefits of networking technologies in children's experience of ensemble music making. *International Journal of Music Education*, 37(1), 59-77. <https://doi.org/10.1177/0255761418796864>
- Kata, A. (2016). The Structure and Development of Music Perception in Ages 5-17 Online Diagnostic Measurements in Kidergarten and School Environments. [Tesis de Maestría] Szegedi Tudományegyetem (Hungary).
- Kim, J. (2020). Learning and teaching online during Covid-19: Experiences of student teachers in an early childhood education practicum. *International journal of early childhood*, 52(2), 145-158. <https://doi.org/10.1007/s13158-020-00272-6>
- Kwon, H. M. (2019). A study of the trend and direction of keyboard instrument technology for education using patent information. *Journal of Next-generation Convergence Information Services Technology*, 8(3), 319-328. <http://doi.org/10.29056/jncist.2019.09.09>
- Lee, A., & Huai, Y. J. (2015). Interactive Whiteboard Integration into Music Teaching and Learning: Preschool Children as a Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177, 449-458. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.394>
- Lee, L., & Ho, H.J. (2023). Effects of music technology on language comprehension and self-control in children with developmental delays. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7), em2298. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13343>
- Lee, Y., Kim, A.J., & Suk, K. (2016). Comparison of Perception between pre-service Teacher's and kindergarten Teachers' on Applications for Early Childhood education. *Journal of Educational Innovation Research*, 26(3), 267-288. <http://doi.org/10.21024/pnuedi.26.3.201612.267>
- Mosquera, C. F. B., Joaqui, M. F. S., Caicedo, M. I. V., & Velasco, E. P. (2022). Mapeo sistemático sobre la integración de tecnologías de inteligencia artificial y recursos TIC en aprendizaje-enseñanza musical. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação* 49, 479-490. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/mapeo-sistemático-sobre-la-integración-de/docview/2714753112/se-2>
- Palazón-Herrera, J., & Soria-Vilchez, A. (2021). Students' perception and academic performance in a flipped classroom model within Early Childhood Education Degree. *Heliyon*, 7(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06702>
- Paule-Ruiz, M., Álvarez-García, V., Pérez-Pérez, J. R., Álvarez-Sierra, M., & Trespalacios-Menéndez, F. (2016). Music learning in preschool with mobile devices. *Behaviour & Information Technology*, 36(1), 95-111. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1198421>

- Pérez-Moreno, J., & Reverté, L. (2019). Las actividades musicales preferidas de la voz de los propios niños y niñas de cuatro años. Un estudio exploratorio. *Revista Electrónica de Léeme*, 43, 19-34. <https://doi.org/10.7203/LEEME.43.13985>
- Preka, G. & Rangoussi, M. (2019) Augmented Reality and QR Codes for Teaching Music to Preschoolers and Kindergarteners: Educational Intervention and Evaluation. *SciTePress*, 113-123. <http://dx.doi.org/10.5220/0007682301130123>
- Quispe, A. M., Hinojosa-Ticona, Y., Miranda, H. A., & Sedano, C. A. (2021). Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 94-99. <https://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.906>
- Rahiem, M.D.H. (2021) Storytelling in early childhood education: Time to go digital. *ICEP* 15. <https://doi.org/10.1186/s40723-021-00081-x>
- San Francisco Symphony. (s.f.). SFSKids: Fun with Music. <https://www.sfsymphony.org/education/community/sfskids>
- Strawhacker, A. L., & Bers, M. U. (2015). I want my robot to look for food: Comparing children's programming comprehension using tangible, graphical, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 293–319. <https://doi.org/10.1007/s10798-014-9287-7>
- Sullivan, A., & Bers, M.U. (2018). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal Technology and Design Education*, 28, 325–346. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9397-0>
- Sverre, J., Sagmo, G., Danbolt, I., & Engesnes, N. (2019). Musical pathfinders of the Kindergarten. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 20(2) 163–176. <https://doi.org/10.1177/1463949118756369>
- Valenzuela-Romero, R., Vera-Alcázar, M., & Herrera-Córdova, F. (2025). Realidad aumentada y educación inclusiva para la comunidad sorda: Una revisión sistemática. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 57(3), 72-84. DOI: 10.17013/risti.57.72–84
- Vasil, M., Weiss, L., & Powell, B. (2018). Popular music pedagogies: An approach to teaching 21st-entury skills. *Journal of Music Teacher Education*, 28(3), 85-95. <https://doi.org/10.1177/1057083718814454>
- Young, P., & Suk, Y.J. (2022). Review on Digital Technology Convergence Studies for Therapeutic Use of Music. *Culture and Convergence*, 44(11), 953-975. <http://dx.doi.org/10.33645/cnc.2022.11.44.11.953>