



# La tecnología y su impacto en la educación musical en niños

Technology and its impact on children's music education

*A tecnologia e seu impacto na educação musical das crianças*

ARTÍCULO DE REVISIÓN



María Aurora Meza Salazar   
mmeza23@ucvvirtual.edu.pe

Walter Luis Roldan Baluis   
wroldan@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Lima, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil  
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.885>

Artículo recibido 20 de abril 2023 | Aceptado 24 de mayo 2023 | Publicado 21 de octubre 2024

## RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo examinar el impacto de la tecnología en la educación musical infantil mediante una revisión sistemática. Se seleccionaron 13 artículos publicados en la base de datos Scopus entre 2018 y 2022, siguiendo criterios de elegibilidad. Los resultados revelan que tecnologías como la inteligencia artificial, el aprendizaje profundo, robots, herramientas arteterapéuticas, realidad virtual, impresión 3D y tecnología 5D tienen un impacto significativo en la educación musical, especialmente en niños y aquellos con habilidades diferentes. Entre las implicaciones pedagógicas destacan la personalización del aprendizaje, el incremento de la motivación infantil y la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, se observó un predominio de los aportes positivos de la inteligencia artificial en estudios realizados en China. En conclusión, la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes desempeñan un papel clave en el desarrollo de la educación musical en niños.

**Palabras clave:** Educación musical; Habilidades diferentes; Inteligencia artificial; Niños; Tecnología educativa

## ABSTRACT

This article aims to examine the impact of technology on early childhood music education through a systematic review. Thirteen articles published in the Scopus database between 2018 and 2022 were selected following eligibility criteria. The results reveal that technologies such as artificial intelligence, deep learning, robots, artetherapeutic tools, virtual reality, 3D printing and 5D technology have a significant impact on music education, especially in children and those with different abilities. Among the pedagogical implications are the personalization of learning, increased child motivation and improved teaching and learning processes. Likewise, a predominance of the positive contributions of artificial intelligence was observed in studies carried out in China. In conclusion, artificial intelligence and other emerging technologies play a key role in the development of music education for children.

**Key words:** Music education; Different skills; Artificial intelligence; Children; Educational technology

## RESUMO

Este artigo tem como objetivo examinar o impacto da tecnologia na educação musical da primeira infância por meio de uma revisão sistemática. Treze artigos publicados no banco de dados Scopus entre 2018 e 2022 foram selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade. Os resultados revelam que tecnologias como inteligência artificial, aprendizagem profunda, robôs, ferramentas de terapia artística, realidade virtual, impressão 3D e tecnologia 5D têm um impacto significativo na educação musical, especialmente para crianças e pessoas com diferentes habilidades. As implicações pedagógicas incluem a personalização do aprendizado, o aumento da motivação das crianças e a melhoria dos processos de ensino e aprendizado. Uma predominância das contribuições positivas da inteligência artificial também foi observada em estudos realizados na China. Em conclusão, a inteligência artificial e outras tecnologias emergentes desempenham um papel fundamental no desenvolvimento da educação musical para crianças.

**Palavras-chave:** Educação musical; Diferentes habilidades; Inteligência artificial; Crianças; Tecnologia educacional

## INTRODUCCIÓN

La tecnología proporciona recursos que coadyuvan a la enseñanza y aprendizaje, ya que se convierte en una herramienta que permite a los maestros ser más efectivos en su trabajo y aumentar la calidad de la educación que brindan a sus alumnos (Rahiem, 2021). Además, está demostrado que los niños están siendo expuestos a pantallas y dispositivos electrónicos antes que a los libros, lo que sugiere que la tecnología tiene un rol cada vez más relevante en la etapa estudiantil de los niños (Phillips, 2000). En esa línea, el modelo de enseñanza inteligente enfatiza una visión diversificada y de desarrollo de la inteligencia (Ying, 2022). Por tanto, la tecnología emergente está cambiando y mejorando el proceso cognitivo de los alumnos, y que el uso de tecnología de vanguardia, como la Inteligencia Artificial – (IA), puede mejorar significativamente los sistemas de enseñanza (Cioffi et al., 2019; Ying, 2022).

Al respecto, la IA permite a las máquinas realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, y que se divide en varias áreas especializadas que se enfocan en diferentes campos de aplicación (Chiu et al., 2022; Xia et al., 2022). Por ello, la práctica de la investigación de la IA, en la educación, se evidencia en el apoyo que brindan diversos gobiernos como China que en 2019 lanzó una política para fomentar la integración la tecnología inteligente en la educación y ofrecer más oportunidades de desarrollo al docente en el

ámbito de la IA (Chiu, 2021). Asimismo, Estados Unidos subvencionó el desarrollo de plataformas impulsadas por la inteligencia artificial que tienen como objetivo mejorar el rendimiento académico y reducir las desigualdades educativas (Williamson et al., 2020). También, países como Finlandia y Países Bajos sugieren que se realicen más investigaciones para aplicar IA en el proceso educativo, para lo cual recomiendan que los educadores utilicen herramientas como big data, y la analítica del aprendizaje para mejorar los procesos enseñanza y aprendizaje. En esa línea, se está destacando la importancia de la tecnología y la inteligencia artificial, y cómo ésta puede contribuir a mejorar la educación (Cioffi et al., 2019; Johnson et al., 2018).

En este orden de ideas, los sistemas de tutoría inteligente, chatbots, robots y evaluación automatizada, para apoyar y mejorar la educación y ofrecer consultas asistidas por máquinas y comentarios inmediatos en cualquier momento y lugar. La IA en la educación está cambiando la forma como se enseña y aprende, convirtiéndose en una de las áreas más importantes para la investigación educativa (Chiu et al., 2022; Xia et al., 2022). Al respecto, la educación musical puede proporcionar un conjunto de beneficios para la adquisición de habilidades musicales, incluyendo el desarrollo emocional, físico y cerebral de los estudiantes (Foster et al., 2017). En ese ámbito, la educación musical ha cambiado significativamente debido a la influencia de Internet. La enseñanza musical en

línea puede ser una alternativa positiva y efectiva para la enseñanza convencional (Wang et al., 2022). A decir de Wang et al. (2022) la IA en la educación musical se centra en la integración de la enseñanza musical y la educación ideológica y política. Por consiguiente, la utilización de la IA permite optimizar el modo de integración y promover una perspectiva correcta sobre la reflexión de obras musicales excelentes.

Con relación a la tecnología 5G, esta plataforma tiene un rol preponderante en la educación al representar un rápido desarrollo tecnológico que ha abierto nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, lo que permite impulsar el aprendizaje de los profesores. (Chiu et al., 2022). De esta manera, el desarrollo de la tecnología 5G, junto con la educación, permite la evolución de la enseñanza musical en diversas formas novedosas, como las aplicaciones móviles. (Abdel-malek et al., 2022). Además, la tecnología 5G admite una mayor capacidad de transmisión de datos. Por ejemplo, los estudiantes pueden ver videos tutoriales, realizar clases virtuales en vivo con profesores de música de todo el mundo, acceder a bases de datos de partituras y grabaciones de música y colaborar en proyectos musicales en línea (Al-Falahy y Alani, 2017). Consecuentemente, la tecnología 5G proporciona nuevas oportunidades para la enseñanza de la música, generando el acceso a un espectro mayor de recursos en línea y eliminando las barreras de tiempo y espacio para la educación musical, mejorando la calidad de la

educación musical y accediendo a una educación más accesible y efectiva (Ding et al., 2016).

Asimismo, la tecnología moderna incide de manera significativa en la educación musical para niños con retraso en el desarrollo. En efecto, la importancia de la educación que combina la tecnología y la música en esta población de niños radica en que puede mejorar significativamente sus habilidades cognitivas, sensoriales y psicomotoras (Moreno y Lee, 2019; Lee y Liu, 2021). El enfoque educativo holístico de la música para niños desarrollado por terapeutas de música y expertos, que combina la tecnología con la música, se integra en la cultura local y se enmarca en la educación holística (Lalitte et al., 2019). Este método ha demostrado ser efectivo en mejorar la capacidad de los niños con retraso en el desarrollo (Moreno y Lee, 2019). También, este sistema puede ser utilizado como herramienta de evaluación para los niños que participan en la educación, lo que permite a los responsables de la educación decidir si continuar invirtiendo en el curso y ajustar el plan de estudios para hacer un uso más efectivo de los recursos educativos (Habibi et al., 2016). En ese orden de ideas, la tecnología tiene un papel prometedor en mejorar la interacción social y la educación musical de apoyo para niños con trastornos del neurodesarrollo (Barua et al., 2022).

Bajo las premisas descritas, la tecnología emergente está cambiando rápidamente muchos aspectos de nuestra sociedad, incluyendo la

educación musical. Aunque todavía hay mucho que se desconoce sobre cómo se implementará en las aulas y cómo afectará a los estudiantes y a los métodos de enseñanza musical (Holmes et al., 2021). Asimismo, el desconocimiento de las herramientas tecnológicas hace que sea difícil incorporarlas en instituciones educativas como escuelas y universidades (Anaelka, 2018). Al respecto, se han desarrollado artículos de revisión sobre este tema. A decir de (Bozkurt et al., 2021), exploraron las tendencias de la tecnología en la educación de áreas temáticas, la distribución geográfica y los patrones en los datos textuales. Además, otros artículos de revisión se han enfocado en disciplinas específicas como la IA en lenguas, matemáticas y medicina; lo que probablemente contiene análisis detallados sobre el estado del conocimiento en esas disciplinas (Karaca et al., 2021). También, hay estudios que revelan que ciertas tecnologías o aplicaciones, como los robots de asistencia, el aprendizaje adaptativo o los sistemas de evaluación; se destacan en un contexto educativo (Nigam et al., 2021). Por consiguiente, es necesario cubrir las lagunas en la investigación sobre la integración de la tecnología en la educación musical. Por ello, el objetivo del estudio es describir el impacto de la tecnología en la educación musical infantil.

## MÉTODOLÓGÍA

Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo los lineamientos de la Declaración

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews) (Page et al., 2021). Para ello, se identificaron artículos relevantes alineados con el objetivo de la investigación. Se elaboró una fórmula de búsqueda en la base de datos Scopus, reconocida por ofrecer información y referencias bibliográficas útiles para trabajos académicos. La fórmula utilizada fue: TITLE-ABS-KEY("artificial intelligence" or technology or "digital skills") AND TITLE-ABS-KEY(child\*) AND TITLE-ABS-KEY(music) AND TITLE-ABS-KEY(education) AND LIMIT-TO(OA, "all") AND LIMIT-TO(LANGUAGE, "English") AND LIMIT-TO(DOCTYPE, "ar"), obteniéndose un total de 45 artículos.

Los criterios de inclusión se definieron para seleccionar únicamente artículos publicados en revistas indexadas por pares, en inglés, de acceso abierto, y cuyos términos de búsqueda estuvieran presentes en el título o el resumen. Por otro lado, se excluyeron aquellos enfocados en aplicaciones tecnológicas fuera de la educación musical, revisiones sistemáticas, artículos en idiomas diferentes al inglés y aquellos que no fueran de acceso abierto. Tras la aplicación de estos criterios, se seleccionaron 13 artículos para el análisis final. El proceso de selección se detalla en la Figura 1.

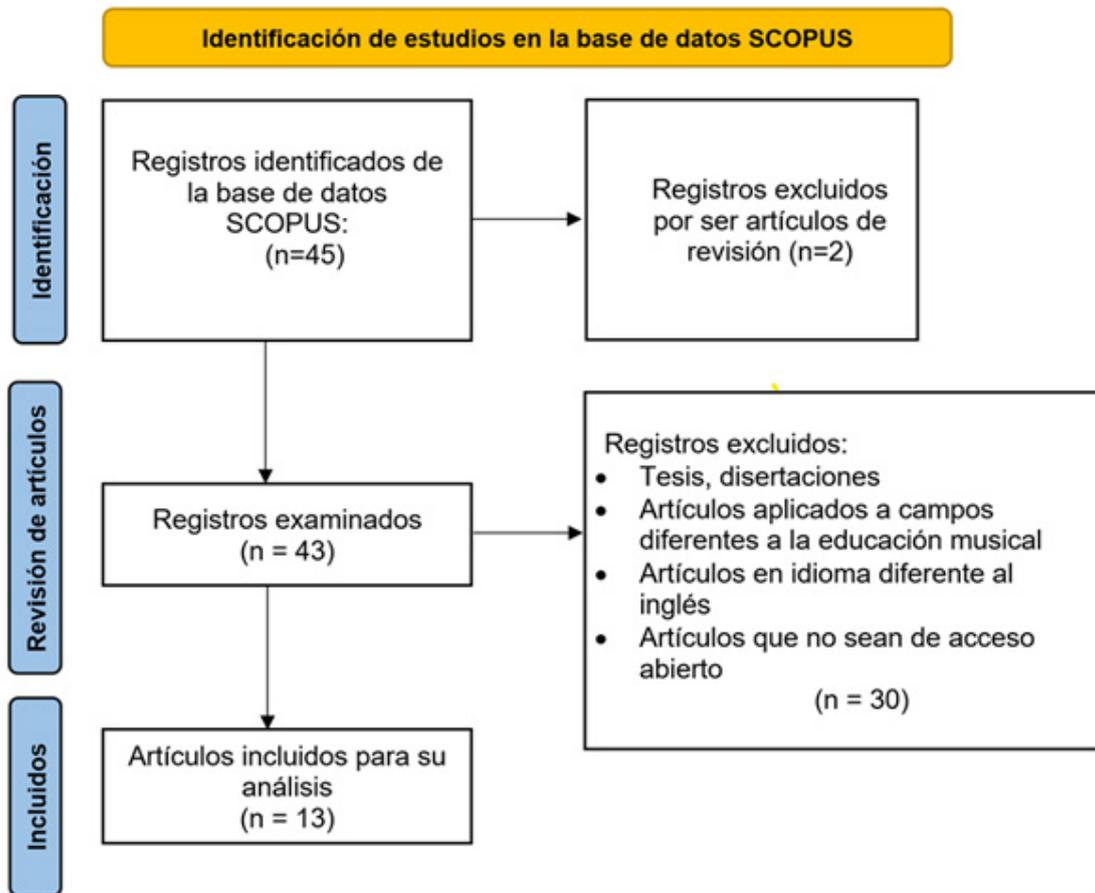


Figura 1. Selección de artículos, según enfoque PRISMA.

## DESARROLLO Y DISCUSIÓN

En los últimos dos años, se ha observado un incremento importante en las investigaciones científicas con la implementación de la IA en la educación musical. Al respecto, durante el 2018, 2019 y 2020 hubo un 8% de investigaciones. Sin

embargo, el 2021 fue 31%, mientras el 2022 alcanzó el 46%, como se evidencia en la Figura 2. Estos resultados permiten inferir el rol preponderante de la tecnología en la educación musical de manera más personalizada y eficiente, durante los dos últimos años.

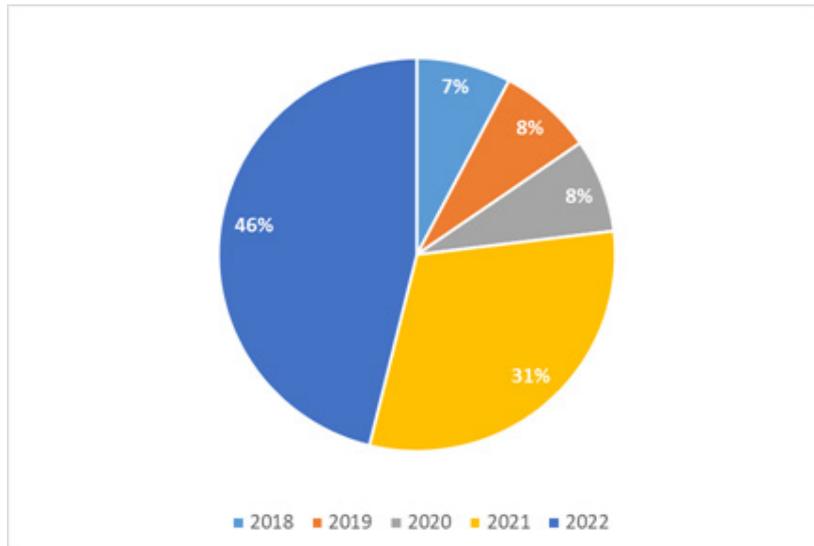


Figura 2. Producción de artículos científicos por año.

En la Figura 3, con respecto a la producción de investigaciones hechas en diversos países se evidencia el gran predominio de China con 46%, seguido de Italia con apenas 15%. Mientras que Rusia, Nueva Zelanda, España, y Taiwán tienen en promedio una producción de 8% respectivamente,

mientras que Reino Unido tiene un 7%. A partir de estos resultados, puedo concluir que investigadores chinos están trabajando en el desarrollo de herramientas tecnológicas que permitan una educación musical más accesible.

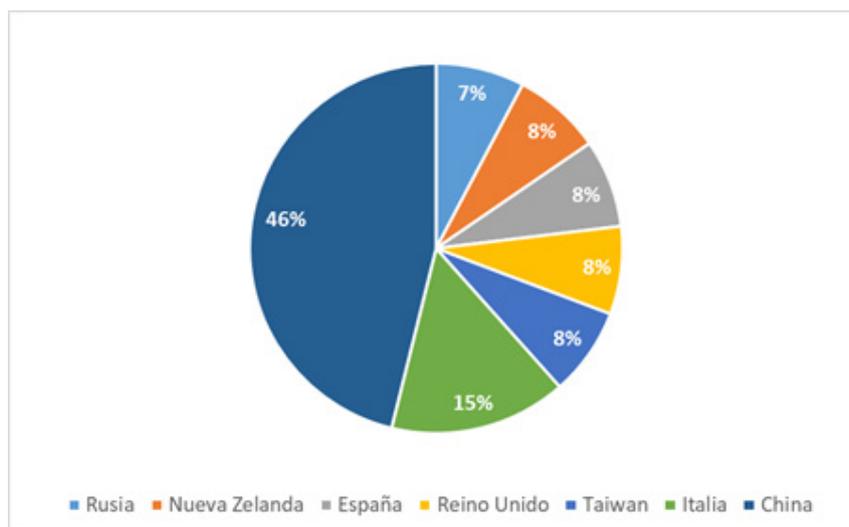


Figura 3. Producción de artículos científicos por país.

En la Tabla 1, se muestra la relación de los resultados de búsqueda obtenidos, donde se evidencia que más de la mitad de las investigaciones se centran en el estudio de la población infantil en edad preescolar, abarcando así el 54% del total de los estudios llevados a cabo en este campo de investigación (Lei y Liu, 2022; Luo, 2022; Anufrieva et al., 2020; Michalko et al., 2022; Li, 2021; Kosyvaki y Curran, 2020; Lee y Liu, 2021). Referente a la educación primaria, corresponde el 34% de investigaciones (Esclapés et al., 2021; Addressi, 2020; Zhang et al., 2022; Innocenti et al., 2019; Ying, 2022; Zhang, 2022).

Con relación a la educación pre escolar, se puede concluir que la implementación de tecnologías avanzadas como el Deep Learning (Lei y Liu, 2022; Li, 2021), la tecnología 5G (Luo, 2022), tecnologías arteterapéuticas y de juegos (Anufrieva et al., 2020); podría mejorar el aprendizaje de los niños, fomentar su creatividad y ayudar en su desarrollo cognitivo y socioemocional, proporcionando una experiencia educativa innovadora y enriquecedora.

Respecto a la educación primaria, las investigaciones posibilitarían inferir que diversas

herramientas tecnológicas permiten una experiencia más inmersiva y práctica, lo que ayuda a mejorar la comprensión y retención del contenido musical. En ese orden, la impresión 3D permite la creación de instrumentos personalizados (Esclapés et al., 2021), mientras que los robots interactivos pueden ser programados para enseñar habilidades musicales específicas (Zhang et al., 2022). Por último, la realidad virtual puede transportar a los estudiantes a entornos musicales virtuales para una experiencia de aprendizaje más emocionante (Innocenti et al., 2019). En consecuencia, la combinación de estas tecnologías puede mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje musical para los niños de primaria, haciendo que el proceso sea más efectivo y divertido.

Finalmente, es preciso reiterar que una investigación revisada está focalizada a la aplicación de la inteligencia artificial en la educación musical para estudiantes del nivel primaria y secundaria. Mientras que otra investigación está orientada al uso de las redes neuronales para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje musical, aunque no indica el nivel de educación.

**Tabla 1.** Objetivo de la investigación y tipo de participantes.

Referencia	Objetivo del estudio	Participantes
Lei y Liu (2022)	Mejorar la enseñanza del piano en los niños, logrando un progreso en su inteligencia emocional, logros académicos y habilidades sociales.	Pre escolar
Luo (2022)	Examinar la aplicación de la tecnología 5G en la educación musical y determina la importancia de la tecnología digital en el crecimiento de la educación musical.	Pre escolar
Anufrieva et al., (2020)	Mejorar la salud física y mental de los niños con desarrollo psicoverbal retrasado y autismo infantil temprano con tecnologías arteterapéuticas y de juegos basadas en el folclore musical.	Pre escolar
Michałko et al., (2022)	Explorar los aspectos claves de la formación musical, así como las características físicas y cognitivas de los usuarios.	Pre escolar
Esclapés et al., (2021)	Presentar la fabricación de una flauta de bajo costo de una sola mano utilizando la impresión 3D. Un proyecto de investigación con el propósito de producir dispositivos de asistencia de costo justo.	Primaria
Addessi (2020)	Presentar el paradigma pedagógico de la interacción reflexiva y su aplicación en el campo del aprendizaje mejorado por la tecnología y la creatividad musical infantil, específicamente a través de la plataforma MIROR.	Primaria
Li (2021)	Explorar el uso de la tecnología de aprendizaje profundo y el reconocimiento de instrumentos musicales en la educación del piano para niños.	Pre escolar
Zhang et al., (2022)	Explorar el uso de la percepción musical y los robots interactivos con gestos en el diagnóstico y tratamiento del autismo, utilizando la tecnología de aprendizaje profundo y el análisis de señales para mejorar el desarrollo cognitivo y emocional de los niños autistas.	Primaria
Innocenti et al., (2019)	Presentar un estudio sobre el uso de la realidad virtual móvil en la educación musical de la escuela primaria y evaluar su efectividad en comparación con las lecciones tradicionales	Primaria
Ying (2022)	Explorar cómo la inteligencia artificial puede mejorar la calidad de la enseñanza de la música en las escuelas primarias.	Primaria
Kossyvaki y Curra (2020)	Discutir el impacto de las intervenciones de creación de música mediadas por tecnología en niños con diagnóstico de autismo y discapacidades intelectuales en un entorno escolar.	Pre escolar
Lee y Liu (2021)	Explorar la efectividad del enfoque educativo de la música holística en niños pequeños con necesidades especiales de desarrollo y destacar la importancia de la música en la activación del cerebro y la mejora de habilidades como el lenguaje, la percepción, la conciencia motora, la cognición y las emociones.	Pre escolar
Zhang (2022)	Discutir el uso de la tecnología en la enseñanza del violín, específicamente en el contexto de la educación en línea, y presentar un modelo basado en redes neuronales profundas para evaluar automáticamente las tareas de los estudiantes.	Primaria

Con respecto a la Tabla 2, los resultados dan lugar a la inferencia que la tecnología ha cambiado la forma en que los estudiantes aprenden a tocar un instrumento musical. Así tenemos, que el uso de

las redes neuronales permiten mejorar la habilidad de aprender a tocar el piano (Lei y Liu, 2022; Li, 2021), la realidad virtual influye en el aprendizaje de ejecutar el violín, saxofón, la batería y la

guitarra permiten a los estudiantes experimentar con diferentes instrumentos y entornos de música simulados, lo que aumenta su interés y motivación (Michaľko et al., 2022; Innocenti et al., 2019), la impresión 3D también permite la creación flautas para una sola mano que se ajustan a las necesidades y preferencias específicas del alumno (Esclapés et al., 2021). Consecuentemente, la tecnología ha abierto nuevas puertas para el aprendizaje de instrumentos musicales, permitiendo a los estudiantes aprender en su propio ritmo y estilo, y fomentando la creatividad y la exploración musical.

Asimismo, la aplicación de la tecnología influye significativamente en niños con características especiales ya que puede mejorar su acceso y

experiencia en el aprendizaje musical. Así se tiene la aplicación de tecnologías terapéuticas para niños con limitaciones de salud (Anufrieva et al., 2020), el uso de la impresión 3D para personas con discapacidad (Esclapés et al., 2021). Además, la tecnología puede mejorar la eficacia de la educación musical para niños con autismo al proporcionar un ambiente de aprendizaje más controlado y accesible (Zhang et al., 2022; Kosyvaki y Curran, 2020; Lee y Liu, 2021; Anufrieva et al., 2020). Por lo tanto, la aplicación de la tecnología en la educación musical puede ser una herramienta valiosa para mejorar la experiencia de aprendizaje y la calidad de vida de aquellos con necesidades especiales.

**Tabla 2.** La utilización de la tecnología en los estudios musicales.

Referencia	Campo científico	Herramienta basada en Inteligencia Artificial	Instrumento musical	Tipo de participantes
Lei y Liu (2022)	Inteligencia artificial	Red neuronal	Piano	
Luo (2022)	Tecnología 5G	N/A	N/A	
Anufrieva et al. (2020)	Tecnologías arteterapéuticas	N/A	Canto y juego	Participantes con limitaciones de salud
Michaľko et al. (2022)	Realidad virtual y dispositivos portátiles inteligentes	N/A	Violin y batería	
Esclapés et al. (2021)	Tecnología 3D	N/A	Flauta	Personas con discapacidad
Adessi (2020)	Inteligencia artificial	Deep Learning	Plataforma tecnológica MIROR	
(Li, 2021)	Inteligencia artificial	Deep Learning	Piano	
Zhang et al. (2022)	Inteligencia artificial	Deep Learning	Robot	Autismo
Innocenti et al. (2019)	Realidad virtual		Violín, piano, saxofón, guitarra	

Referencia	Campo científico	Herramienta basada en Inteligencia Artificial	Instrumento musical	Tipo de participantes
Ying (2022)	Inteligencia artificial	Deep learning / procesamiento de lenguaje natural	Sensor de sonido	
Kossyvaki y Curra (2020)	Tecnología variada	N/A	Plataforma Cosmo que proporciona señales auditivas.	Autismo / discapacidad intelectual
Lee y Liu (2021)	Machine learning	Árbol de decisión	Enfoque Educativo de Música Holística	niños con retraso en el desarrollo
Zhang (2022)	Inteligencia artificial	Red neuronal	Violín	

De acuerdo a la Tabla 3, se establece que la utilización del deep learning fomenta la integración y desarrollo de la educación artística, mejora el interés de los niños en el aprendizaje del piano e incrementa la buena salud mental de los niños autistas (Lei y Liu, 2022; Li, 2021; Zhang et al., 2022). Por otro lado, la IA puede ser usada para adaptarse a las necesidades individuales y el ritmo de aprendizaje de cada niño, lo que puede mejorar significativamente su capacidad de aprendizaje y la efectividad de la enseñanza. Sobre todo en el trabajo

colaborativo, lo que puede ayudar a mejorar su capacidad para trabajar en equipo (Anufrieva et al., 2020), mejora en el proceso cognitivo (Michałko et al., 2022; Addessi, 2020). Además, la aplicación de la IA en la educación musical contribuye al avance de aptitudes como la comprensión sensorial, la conciencia del movimiento corporal, el pensamiento y las capacidades emocionales (Kossyvaki y Curran, 2020; Lee y Liu, 2021; Zhang, 2022).

**Tabla 3.** Impacto pedagógico de la tecnología en la educación musical en niños.

Referencia	Impacto pedagógico
Lei y Liu (2022)	Integración y desarrollo de la educación artística, la motivación para aprender música, el diagnóstico asistido por computadora utilizando <i>deep learning</i> .
Luo (2022)	Integración de la tecnología 5G en la educación musical, tales como: mayor velocidad y capacidad de transmisión de datos, y permitir una mayor interacción en tiempo real entre el profesor y el estudiante, lo que puede ser beneficioso en la educación musical, donde la retroalimentación inmediata es esencial.
Anufrieva et al., (2020)	Análisis y síntesis de material teórico y metodológico, mejores prácticas de readaptación y socialización de niños, observación y pruebas psicológicas y pedagógicas, modelado y pronóstico del proceso educativo, experimento psicológico y pedagógico y práctica de psicorrección de niños con retraso mental y autismo.

Referencia	Impacto pedagógico
Michałko et al., (2022)	Beneficios de desarrollos físicos, cognitivos, sociales y emocionales de los grupos de edad específicos deben tenerse en cuenta durante el proceso de la educación musical. También se sugiere que los elementos de gamificación se integren en las estrategias de enseñanza / aprendizaje para mejorar los resultados educativos.
Esclapés et al., (2021)	El uso de la flauta de una mano tiene un impacto positivo en los estudiantes con una sola mano y su inclusión en la escuela. Los principales beneficios son su calidad profesional, buen afinamiento, ligereza, resistencia del material y su bajo costo.
Addressi (2020)	La implementación de la plataforma MIROR presenta varias ventajas, entre ellas: estimula y desarrolla la creatividad musical y motora de los niños; puede ser utilizada en diferentes contextos, como escuelas, centros de recreación infantil; puede ser utilizada en terapia y rehabilitación.
(Li, 2021)	Importancia en el uso de la tecnología de aprendizaje profundo y el reconocimiento de instrumentos musicales en la educación del piano para niños, entre ellas: mejora del interés de los niños en el aprendizaje del piano, diseño de estrategias de enseñanza personalizadas para diferentes estudiantes, fortalecimiento de la educación de calidad para niños, mayor capacidad de atención a las necesidades psicológicas de los niños y fortalecimiento de la confianza y el sentido de logro de los niños.
Zhang et al., (2022)	Importancia de la aplicación de la inteligencia artificial en la educación de la percepción musical y el diagnóstico y tratamiento de los niños autistas. Además, se señala que la combinación de la terapia musical y la tecnología puede proporcionar un sistema de currículo musical más sólido y efectivo para el tratamiento de los niños autistas.
Innocenti et al., (2019)	El estudio demuestra que la realidad virtual móvil puede ser efectiva en la enseñanza de la música en la escuela primaria, y puede ser una herramienta útil para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Además, los resultados del estudio sugieren que la realidad virtual móvil puede ser una herramienta efectiva para mejorar la atención y la memoria de los estudiantes.
Ying (2022)	Mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la música. Asimismo, permite el desarrollo de la percepción de la belleza y la capacidad de apreciación de los estudiantes, mayor eficiencia y precisión en la extracción de características de la señal musical, mayor eficiencia y precisión en la identificación de características melódicas, entre otros.
Kossyvaki y Curra (2020)	Optimiza las habilidades sociales de las personas con autismo, como el control sobre el entorno y las oportunidades de repetición que ofrecen dispositivos como computadoras personales, tabletas, teléfonos inteligentes, robots y pizarras interactivas.
Lee y Liu (2021)	Mejoramiento de habilidades como el lenguaje, la percepción, la conciencia motora, la cognición y las emociones. Además, destaca la importancia de la minería de datos y los árboles de decisión en la evaluación del impacto del enfoque educativo y la implementación de un sistema de evaluación inteligente para aumentar la efectividad del aprendizaje.
Zhang (2022)	Permite a los estudiantes tener acceso a una variedad de recursos de audio y video relacionados con el violín y mejorar su comprensión de la música. Asimismo, la aplicación flexible de la tecnología en la grabación y la composición de música puede mejorar el interés de los estudiantes y su capacidad para evaluar su propio desempeño.

## CONCLUSIÓN

Las evidencias sugieren que las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, *deep learning*, robots, tecnologías arteterapéuticas, la

realidad virtual, la impresión 3D y tecnología 5D; por citar los más relevantes, tienen un impacto significativo y positivo en la educación musical para estos grupos de población. Al respecto, entre

los principales impactos pedagógicos están la personalización del aprendizaje, el aumento de la motivación de los niños, la mejora del proceso enseñanza y aprendizaje, y la inclusión social de alumnos con habilidades diferentes en el aprendizaje musical. Asimismo, los resultados permiten concluir el predominio de China en los aportes positivos de la aplicación de la IA en la educación musical. A pesar de ello, los estudios refieren ciertas limitaciones que deben ser abordadas para socializar y maximizar el impacto positivo en la educación en general y sobre todo en el campo musical dado que aún son pocos los estudios publicados en Scopus, pues la educación musical debe ser cada vez más accesible e inclusiva.

Con respecto a las limitaciones de esta revisión, se puede señalar que los criterios de la consulta en la base de datos Scopus podría haber originado la exclusión de ciertas investigaciones. Asimismo, los estudios analizados fueron únicamente aquellos que usan el idioma inglés. Por consiguiente, fueron excluidos documentos con lenguaje diferente.

**CONFLICTO DE INTERESES.** Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

## REFERENCIAS

- Abdel-malek, M. A., Sayed, M. M., y Azab, M. (2022). UAV-Based Privacy-Preserved Trustworthy Seamless Service. *Sensors*, 22(7), 1–19. <https://doi.org/10.3390/s22072756>
- Addressi, A. R. (2020). A Device for Children's Instrumental Creativity and Learning: An Overview of the MIROR Platform. *Frontiers in Psychology*, 11(November), 1–21. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.516478>
- Al-Falahy, N., y Alani, O. (2017). Potential technologies to 5G network: challenges and opportunities. *It Professional*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1109/MITP.2017.9>
- Anaelka, A. H. (2018). Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v6n.3p.92>
- Anufrieva, N. I., Kamenets, A. V., Pereverzeva, M. V., y Kruglova, M. G. (2020). Features of the application of art-therapeutic and gaming technology based on folk music in rehabilitation and socialization of children with health limitations. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8, 373–381. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.3588>
- Barua, P. D., Vicnesh, J., Gururajan, R., Oh, S. L., Palmer, E., Azizan, M. M., Kadri, N. A., y Acharya, U. R. (2022). Artificial Intelligence Enabled Personalised Assistive Tools to Enhance Education of Children with Neurodevelopmental Disorders—A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 2–26. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031192>
- Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A. E., y Rodríguez, M. E. (2021). Artificial intelligence and reflections from educational landscape: A review of AI studies in half a century. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su13020800>
- Chiu, T. (2021). A holistic approach to Artificial Intelligence (AI) curriculum for K- 12 schools. *TechTrends*, 65, 796–807. <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00637-1>
- Chiu, T., Meng, H., Chai, C., King, I., y Wong, S. (2022). Creation and Evaluation of a Pretertiary Artificial Intelligence ( AI ) Curriculum. *IEEE Transactions on Education*, 65(1), 30–39. <https://doi.org/10.1109/TE.2021.3085878>
- Cioffi, R., Travaglioni, M., Piscitelli, G., Petrillo, A., y De Felice, F. (2019). Artificial intelligence and machine learning applications in smart

- production: progress, trends, and directions. *Sustainability*, 12(2). <https://doi.org/10.20944/preprints201912.0016.v1>
- Ding, Z., Liu, Y., Choi, J., Sun, Q., Elkashlan, M., y Poor, H. V. (2016). Application of Non-orthogonal Multiple Access in LTE and 5G Networks. *IEEE Communications Magazine*, 55(2), 1–16. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2017.1500657CM>
- Esclapés, J., Gómez, A., y Ibañez, A. (2021). Flow. A socially responsible 3d printed one-handed recorder. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph182212200>
- Foster, D. J., Kale, S., Mohri, M., y Sridharan, K. (2017). Parameter-free online learning via model selection. *Advances in Neural Information Processing Systems, 2017-Decem*, 6021–6031. <https://arxiv.org/pdf/1801.00101.pdf>
- Habibi, A., Cahn, B. R., Damasio, A., y Damasio, H. (2016). Neural correlates of accelerated auditory processing in children engaged in music training. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 21, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2016.04.003>
- Holmes, W., Hui, Z., Miao, F., y Ronghuai, H. (2021). *AI and education: A guidance for policymakers*. UNESCO Publishing. [http://refhub.elsevier.com/S2666-920X\(22\)00073-X/sref32](http://refhub.elsevier.com/S2666-920X(22)00073-X/sref32)
- Innocenti, E. D., Geronazzo, M., Vescovi, D., Nordahl, R., Serafin, S., Ludovico, L. A., y Avanzini, F. (2019). Mobile virtual reality for musical genre learning in primary education. *Computers and Education*, 139, 102–117. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.010>
- Johnson, K. W., Soto, J. T., Glicksberg, B. S., Shameer, K., Miotto, R., Ali, M., Ashley, E., y Dudley, J. T. (2018). Artificial Intelligence in Cardiology. *Journal of The American College of Cardiology*, 71(23). <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.03.521>
- Karaca, O., Çalışkan, S. A., y Demir, K. (2021). Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS) – development, validity and reliability study. *BMC Medical Education*, 21(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02546-6>
- Kossyvaki, L., y Curran, S. (2020). The role of technology-mediated music-making in enhancing engagement and social communication in children with autism and intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities*, 24(1), 118–138. <https://doi.org/10.1177/1744629518772648>
- Lalitte, P., Bedoin, N., Pineau, M., Bigand, E., Neuroscience, L., Dynamique, L., Langage, D., Neuroscience, L., Cognition, A., y Team, P. (2019). Rhythmic and textural musical sequences influence differently syntax and semantic processing in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 191, 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.104711>
- Lee, L., y Liu, Y. S. (2021). Training effects and intelligent evaluated pattern of the holistic music educational approach for children with developmental delay. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910064>
- Lei, S., y Liu, H. (2022). Deep Learning Dual Neural Networks in the Construction of Learning Models for Online Courses in Piano Education. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2022/4408288>
- Li, H. (2021). Piano Education of Children Using Musical Instrument Recognition and Deep Learning Technologies Under the Educational Psychology. *Frontiers in Psychology*, 12(September), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.705116>
- Luo, L. (2022). Education Mode Reform of Colleges and Universities in Music Teaching under 5G Internet. *Mobile Information Systems*, 2022, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/7701567>
- Michałko, A., Campo, A., Nijs, L., Leman, M., y Van Dyck, E. (2022). Toward a meaningful technology for instrumental music education: Teachers' voice. *Frontiers in Education*, 7(October), 1–18. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1027042>

- Moreno, S., y Lee, Y. (2019). Short-term Second Language and Music Training Induces Lasting Functional Brain Changes in Early Childhood. *Physiology & Behavior*, 176(3), 139–148. <https://doi.org/10.1111/cdev.12297>. Short-term
- Nigam, A., Pasricha, R., Singh, T., y Churi, P. (2021). A Systematic Review on AI-based Proctoring Systems: Past, Present and Future. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6421–6445. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10597-x>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372, 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Phillips, L. (2000). Storytelling: The seeds of children's creativity. *Australasian Journal of Early Childhood*, 25(3), 1–5. <https://doi.org/10.1177/183693910002500302>
- Rahiem, M. (2021). Storytelling in early childhood education: Time to go digital. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 15(4), 2–20. <https://doi.org/10.1186/s40723-021-00081-x>
- Wang, X., Zhao, S., Liu, J., y Wang, L. (2022). College music teaching and ideological and political education integration mode based on deep learning. *Journal of Intelligent Systems*, 31(1), 466–476. <https://doi.org/10.1515/jisys-2022-0031>
- Williamson, B., Eynon, R., y Williamson, B. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Xia, Q., Chiu, T., Lee, M., Sanusi, I., Dai, Y., y Chai, C. (2022). A self-determination theory (SDT) design approach for inclusive and diverse artificial intelligence (AI) education. *Computers & Education*, 189(104582). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104582>
- Ying, B. (2022). Strategies for Improving the Quality of Music Teaching in Primary and Secondary Schools in the Context of Artificial Intelligence. *Security and Communication Networks*, 2022, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2022/4680905>
- Zhang, Y. (2022). Violin Teaching Improvement Strategy in the Context of Intelligent Internet of Things. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2022/3627113>
- Zhang, Y., Zhang, C., Cheng, L., y Qi, M. (2022). The Use of Deep Learning-Based Gesture Interactive Robot in the Treatment of Autistic Children Under Music Perception Education. *Frontiers in Psychology*, 13(February), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.762701>