

Inteligencia Artificial en Educación musical. Análisis sistemático de investigaciones computacionales

Artificial Intelligence in Music Education. Systematic Analysis of Computational Research

Vicenta Gisbert Caudeli
Universidad Autónoma de Madrid

Cómo citar este artículo | How to cite this paper

Gisbert-Caudeli, V. (2025). "Inteligencia Artificial en Educación musical. Análisis sistemático de investigaciones computacionales". *Revista internacional digital de Artes interdisciplinarias y Música*, 1, pp. 13-31.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

Reconocimiento-No comercial-Sin Obra Derivada

Inteligencia Artificial en Educación musical. Análisis sistemático de investigaciones computacionales

Artificial Intelligence in Music Education. Systematic Analysis of Computational Research

Vicenta Gisbert Caudeli<https://orcid.org/0000-0003-1763-1143>

Enviado: 01/08/2025

Aceptado: 31/08/2025

Resumen

Este estudio presenta una revisión sistemática de investigaciones publicadas entre 2015 y 2024 sobre la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la educación musical, con especial atención a su potencial para atender la diversidad del alumnado. El objetivo principal es ofrecer una visión comprensiva de los recursos computacionales y su utilidad en procesos como la composición, el análisis musical, el reconocimiento auditivo y la personalización del aprendizaje. La metodología se basa en las directrices PRISMA, aplicando criterios de inclusión y exclusión rigurosos. Se realizó una búsqueda en bases de datos académicas como Web of Science, JSTOR, Scopus y ERIC-EBSCO, utilizando combinaciones de palabras clave relacionadas con IA, educación musical y atención a la diversidad. Tras eliminar duplicados y aplicar los filtros definidos, se seleccionaron once estudios que cumplían con los requisitos establecidos. La conclusión más destacada es el potencial de la IA para el enriquecimiento de la enseñanza musical y su interés como refuerzo inclusivo y en la personalización del proceso de aprendizaje. Cabe también reseñar que por motivadores y atractivos que resulten las utilidades de la IA, en este estudio se observa que la labor docente es necesaria e insustituible.

Palabras clave: Inteligencia artificial, Atención a la Diversidad, Educación Musical, Investigaciones computacionales, PRISMA

Abstract

This study presents a systematic review of research published between 2015 and 2024 on the application of artificial intelligence (AI) in music education, with special attention to its potential to address student diversity. The main objective is to offer a comprehensive view of computational resources and their usefulness in processes such as composition, music analysis, auditory recognition, and learning personalization. The methodology is based on PRISMA guidelines, applying rigorous inclusion and exclusion criteria. A search was conducted in academic databases such as Web of Science, JSTOR, Scopus, and ERIC-EBSCO, using combinations of keywords related to AI, music education, and attention to diversity. After eliminating duplicates and applying the defined filters, eleven studies that met the established requirements were selected. The most notable conclusion is the potential of AI to enrich music teaching and its interest in inclusive reinforcement and in the personalization of the learning process. It is also worth noting that, as motivating and attractive as the benefits of AI may be, this study shows that teaching is necessary and irreplaceable.

Keywords: Artificial Intelligence, Attention to Diversity, Music Education, Computational research, PRISMA

1.- Introducción

La inteligencia artificial (IA) irrumpe en el plano educativo como recurso y apoyo en el proceso de aprendizaje, tanto en la enseñanza en general como específicamente en la enseñanza de la música (Dúo et al., 2023). Los recursos tecnológicos implementados de forma creativa y didáctica se convierten en aliados excepcionales que impulsan el desarrollo integral del individuo (Castañeda et al., 2018) y también su conexión con el entorno y su desarrollo social (Villa, 2020). Conforme han ido mejorando las aplicaciones tecnológicas, éstas han visto incrementada su presencia en el plano educativo, más aún desde la llegada de la IA (Lee y Kwon, 2024).

La incorporación de la IA en las aulas ha resultado de interés en diversos procesos: la tutorización, la retroalimentación y la evaluación, entre otros. La IA generativa contribuye no solo a mejorar la experiencia de aprendizaje, sino que además favorece la adaptación a la diversidad del alumnado y la personalización de su proceso de integración de nuevos conceptos y destrezas (Zhou y Kim, 2024). La formación docente ha de conducir a una sólida Competencia Digital Docente (CDD), pues parece ser determinante para proporcionar atención y apoyo adecuados al alumnado, así como estimular su creatividad y potenciar su desarrollo cooperativo (Luzuriaga et al., 2022).

El profesorado se convierte en agente de cambio social y se encuentra condicionado a su propio nivel de adquisición de competencia digital (Colás-Bravo et al., 2019). Se identifican ciertas necesidades en la incorporación de programas educativos y currículos que incorporen conocimientos básicos y utilidades de la IA que contribuyan a la mejora del pensamiento lógico, el aprendizaje y la interacción social (Lee y Kwon, 2024). Se ha de mejorar también la accesibilidad para poder incorporar la IA tanto en educación primaria como secundaria, contemplando un marco integral en el se incluyan procedimientos, recursos y normas, no solo para el alumnado sino también para los equipos docentes (Touretzky et al., 2023).

La incorporación profesional de los docentes se puede ver favorecida cuando en su formación previa adquieren recursos y herramientas que les permiten desarrollar sus

capacidades y competencias profesionales (Villa, 2020). Además de incluir estos aspectos sobre el manejo digital y tecnológico en los grados formativos, conviene también proporcionar acceso a la formación permanente, tanto para la actualización de recursos como para mejorar su utilización didáctica en el aula (Barroso-Moreno et al. 2024).

Aunque se observa un incremento en las investigaciones centradas en IA, aún se precisa un mayor número de revisiones sistemáticas dedicadas a recopilar los diversos enfoques de la misma. Es posible encontrar estudios sistemáticos en IA centrados en la educación superior (Crompton y Burke, 2023), en el rendimiento académico (García-Martínez et al., 2023), en su utilidad en el proceso de evaluación (Surahman y Wang, 2022) y similares, pero hasta el momento no existe ninguna investigación previa que se haya centrado en los estudios computacionales. Esta revisión sistemática permitiría indagar sobre los sistemas y su utilización como apoyo en el proceso de aprendizaje y atención a la diversidad en el análisis musical, la composición, el reconocimiento auditivo, la asistencia creativa, etc. El objetivo central de este análisis sistemático consiste en proporcionar una guía completa sobre recursos y utilización de la IA para la atención a la diversidad, sus softwares y aplicaciones en las distintas etapas educativas en base a las investigaciones computacionales existentes.

2.- Material y método

Encontramos un número creciente de estudios sistemáticos vinculados a la Inteligencia Artificial, precisamente porque se trata de un tema emergente de gran actualidad. En este caso, se opta por una búsqueda sistemática entre 2015 y 2024 que proporciona una base de datos con la muestra analizada (Prendes-Espinosa et al., 2020). Se contemplan las pautas metodológicas reflejadas en PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis) (Page et al., 2021). El trabajo estuvo organizado en varias fases:

- Elección de palabras clave: (attention to diversity) AND (*artificial intelligence* OR AI) AND (*music education* OR *music classroom*).
- Búsqueda de estudios: Web of Science y JSTOR
- Se definen los criterios de inclusión y exclusión
- Se analiza la muestra, únicamente conformada con los estudios que cumplen los criterios de inclusión

- Se seleccionan once estudios, se codifican conforme a los objetivos planteados, para presentar posteriormente los resultados (análisis de los estudios que conforman la muestra) un apartado en el que se combinan discusión y conclusiones

2.1. Estrategia de búsqueda

La búsqueda e identificación de los documentos tuvo lugar junio de 2025 empleándose las bases de datos Web of Science (WoS) y JSTOR. Se seleccionan las publicaciones entre 2015 y 2024. Las palabras clave fueron “attention to diversity”, “artificial intelligence”, “AI”, “music education” y “music classroom”. Se utilizó el operador booleano “AND” mediante la siguiente fórmula (Li y Hale, 2016): “attention to diversity” AND “artificial intelligence” OR “AI” AND “music* education” OR “music classroom” además de hacer uso del asterisco (*) para permitir identificar palabras cuya raíz sea idéntica, siendo derivados de dicho término. Se amplió la búsqueda en otras bases de datos, siguiendo las recomendaciones de Pedraza-Navarro y Sánchez-Serrano (2022). Se enumeran las fuentes consultadas y el número de publicaciones encontradas: WoS (n=59), JSTOR (n=53), Scopus (n=1) y ERIC EBSCO (n=1).

2.1.1. Criterios para la selección de los estudios

Se utilizaron las palabras clave con la intención de obtener un mayor número de estudios relacionados con el tema de investigación. Los documentos debían cumplir con los criterios de inclusión y exclusión para poder formar parte de la muestra (Tabla 1).

Tabla 1.

Criterios de inclusión y exclusión de trabajos

N °	Criterios de inclusión
1	Artículos científicos relacionados con la temática a excepción de tesis.
2	Manuscritos que describan la utilización de elementos computacionales donde se muestre el potencial educativo de la IA para la atención a la diversidad en educación musical.
3	Trabajos escritos en inglés o español.
4	Disponibles a texto completo.
Criterios de exclusión	
5	Documentos en los que solamente se mencionen la/s palabra/s clave/s introducida/s en la base datos.
6	Manuscritos que no se puedan referenciar.
7	Trabajos que no estén relacionados con elementos computacionales, el uso de la Inteligencia Artificial, la atención a la diversidad o la educación musical.
8	Documentos que hayan sido retractados.

Se realizó el análisis de los documentos: eliminación de documentos duplicados, aplicación de criterios de inclusión y exclusión. La muestra final del estudio está conformada por once trabajos.

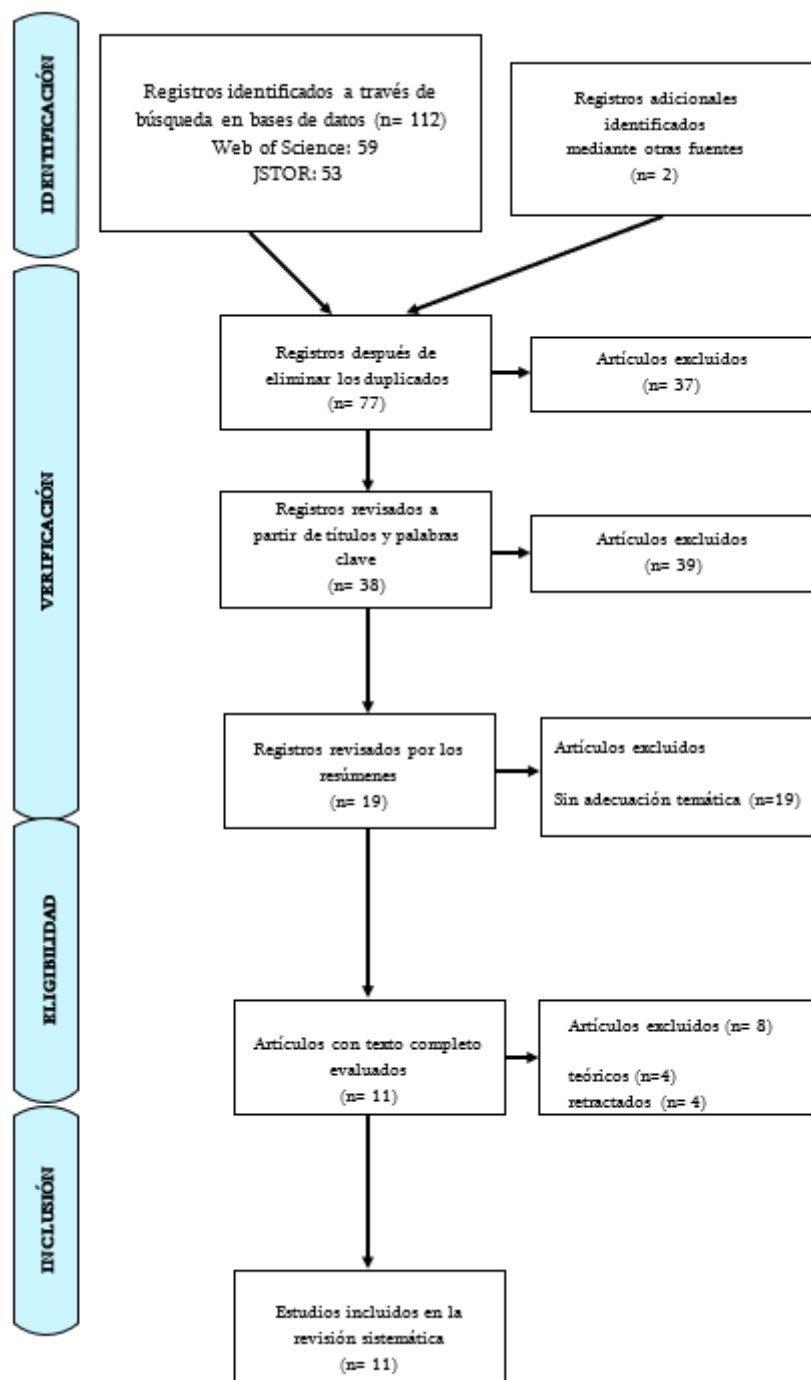
2.1.2. Proceso de selección

Se replicaron las estrategias de búsqueda en todas las bases de datos. Las palabras de búsqueda se incluyeron en título, resumen o palabras clave, asegurando su replicabilidad. Los hallazgos conformaron un corpus total (n=114), se procedió a eliminar duplicados (n=37). Se revisaron todos los títulos y resúmenes, se procedió a descartar los artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión. La búsqueda arrojó una población inicial de 77 documentos siendo WoS: 59 y JSTOR: 53. Se verificó el cumplimiento de los criterios de inclusión definidos, la muestra se redujo a once documentos (figura 1), delimitando así una

muestra final para proceder a la extracción de datos. Mediante Microsoft Excel se incorporó información para proceder a la codificación y análisis de los datos descriptivos de la muestra.

Figura 1.

Diagrama de flujo



3.- Resultados

Se presentan los resultados obtenidos mostrando los documentos seleccionados (Tabla 2), donde se incorporan las autorías en orden alfabético, los países donde se realizan las investigaciones y el contexto en que se desarrollan.

Tabla 2.

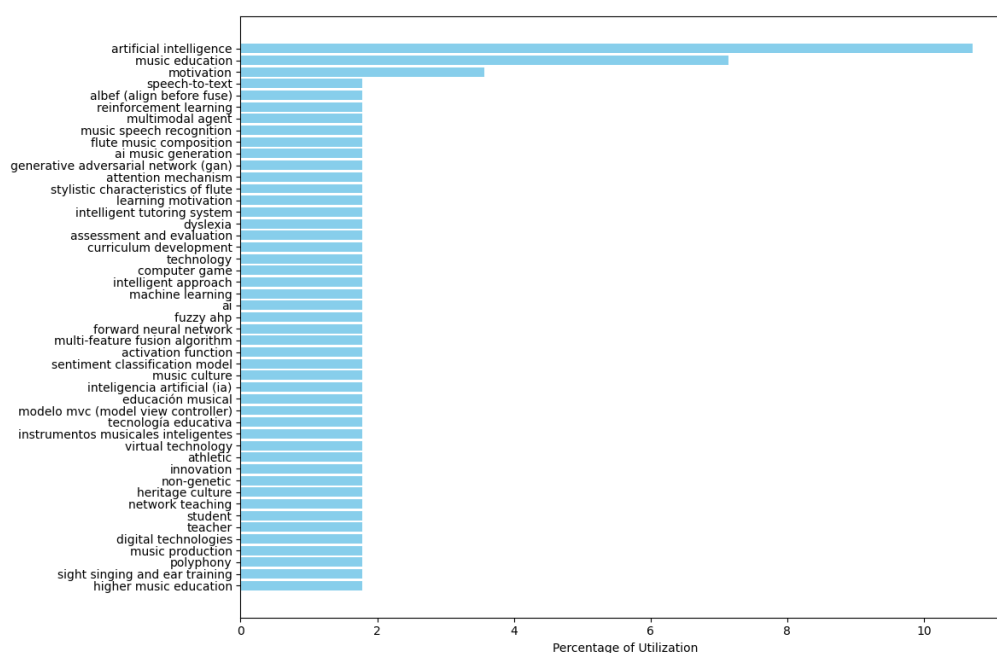
Estudios seleccionados

Cita	País	Contexto
Chang et al., 2024	China y Corea del Sur	Educación musical que integra tecnologías avanzadas
Della-Ventura, 2019	Italia	Alumnado con dislexia en Educación Musical Superior
Guo et al., 2024	China	IA aplicada a la composición musical
Holster, 2024	EEUU	Educación musical en escolares y universitarios
Hong-Yun et al., 2022	Francia, China, Pakistán y Arabia Saudí	Educación musical, Aprendizaje automático e Inteligencia artificial
Lin, 2023	China	Educación musical superior
Qiusi, 2022	China	Educación musical superior
Tian, 2024	Yemen	Educación musical y entrenamiento atlético
Wei et al., 2022	China	Educación musical superior
Yuan, 2024	China	Educación musical superior
Zhu, 2023	China	Enseñanza del solfeo y entrenamiento auditivo

En cuanto a las palabras clave, salvo “*artificial intelligence*”, “*music education*” y “*motivation*”, el resto de términos que aparecen en los estudios seleccionados (figura 2) se mencionan en un porcentaje muy bajo, lo que evidencia la amplitud temática y del contexto de los estudios, que están en su mayoría enmarcados en educación superior.

Figura 2.

Porcentaje de aparición de palabras clave



Los recursos tecnológicos, softwares y distintas aplicaciones que se han utilizado en los estudios seleccionados aparecen en la Tabla 3, donde se incorpora además una breve descripción de su utilidad.

Tabla 3.

Recursos y utilidades de los estudios seleccionados

N°	Software / Recurso Tecnológico	Descripción / Función
1	Orb Composer	Software de composición musical inteligente con plantillas de estilo musical.
2	The ONE	Simulador de piano en línea con evaluación automática del desempeño del usuario.
3	Computer Accompaniment	Acompañamiento computarizado que genera armonías a partir de melodías.

4	Interactive Grading Module	Módulo de evaluación interactiva entre estudiantes en clase.
5	Music Resource Display	Herramienta para búsqueda rápida de recursos musicales mediante IA.
6	Real-Time Interactive Module	Plataforma para interacción en tiempo real entre docentes y estudiantes.
7	Testing Module	Simulación de atmósfera musical para prácticas y evaluación.
8	Accessible Module	Canal de acceso a recursos didácticos para docentes.
9	Manageable Module	Herramienta para organizar el entorno de enseñanza musical.
10	MVC Framework (Model-View-Controller)	Arquitectura de software utilizada para estructurar el modelo educativo con IA.
11	Intelligent Piano	Plataforma de enseñanza de piano con recursos digitales y evaluación automática.
12	AI-based Computational Audio	Tecnología para ajustar el audio y simular entornos acústicos en el aula.
13	Three-Frequency Equalizer	Herramienta para ajustar el sonido en función de las necesidades auditivas del aula.
14	3D Projection Technology	Proyección tridimensional para enseñanza remota inmersiva.

Si realizamos un análisis más profundo de los estudios seleccionados, observamos en primer lugar que Chang et al. (2024) nos muestran un estudio desarrollado en China y Corea del Sur, centrado en la educación musical y la presentación, el desarrollo y evaluación de MusicARLtrans Net, un sistema de inteligencia artificial que integra tecnologías avanzadas como el reconocimiento de voz (Speech-to-Text), modelos multimodales (ALBEF) y aprendizaje por refuerzo. El objetivo nuclear de la investigación consiste en mejorar la enseñanza y el aprendizaje musical mediante una experiencia interactiva y personalizada. MusicARLtrans Net proporciona retroalimentación en tiempo real, resulta un recurso interesante en la adaptación a las necesidades del estudiante mediante la integración de datos multimodales y técnicas de aprendizaje automático. La evaluación del rendimiento del sistema *MusicARLtrans Net*, se realizó mediante datasets ampliamente reconocidos (LibriSpeech, MS COCO, ImageNet y AVSpeech). Las métricas de evaluación incluyeron Precisión, Recall, F1 Score, AUC, tiempo de inferencia y entrenamiento, número de parámetros y FLOPs. Se trata de un sistema que emplea un modelo de reconocimiento de

voz basado en Transformer, el modelo multimodal ALBEF y el algoritmo de aprendizaje por refuerzo *Proximal Policy Optimization* (PPO). Los resultados experimentales muestran que *MusicARLtrans Net* supera significativamente a métodos tradicionales. Estos hallazgos refuerzan el potencial de los sistemas basados en inteligencia artificial para transformar la educación musical, ofreciendo experiencias de aprendizaje más interactivas, con alto grado de personalización y adaptación a las características del alumnado y con mayor efectividad.

El segundo estudio, realizado en la Music Academy “Studio Musica” (Treviso), examina el uso de inteligencia artificial en la educación musical superior, con un enfoque centrado en la atención de alumnado con dislexia. Liderada por Della Ventura (2019), la investigación evalúa el impacto del software *Computer Added Musical Analysis* (CAMA). Se centra específicamente en la mejora de habilidades cognitivas y musicales mediante una interacción personalizada y adaptativa. Los resultados obtenidos sugieren que el uso de IA favorece la motivación, la atención y la autonomía de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje musical más inclusivo y eficaz. CAMA facilita la visualización del lenguaje musical, ofreciendo retroalimentación inmediata y permitiendo adaptar la enseñanza a las necesidades individuales. El docente adopta su labor más centrada en la guía facilitadora y responsiva. Si bien, se observa la ausencia de evaluación cuantitativa y una posible necesidad de incremento formativo docente en el uso de tecnologías basadas en IA.

Presentado en la 9ª Conferencia Internacional IEEE sobre Aplicaciones de Inteligencia Computacional (ICCIA 2024), el tercer estudio (Guo et al., 2024) propone un modelo computacional basado en redes generativas adversariales (GAN) para la composición automatizada de música para flauta. Denominado *Style-Atten GAN*, este modelo integra mecanismos de atención y estilo con el fin de mejorar la coherencia estructural y la riqueza expresiva de las composiciones generadas. El estudio, de carácter experimental y computacional, se desarrolló en China y utilizó datos musicales (MIDI) para entrenar el modelo. Se realizó la evaluación del rendimiento mediante métricas computacionales centradas en la coherencia estilística, la calidad musical y la fidelidad compositiva. Los resultados indican que la expresividad, el estilo y los elementos clave vinculados a la flauta son mejores con este modelo computacional. No se contemplan valoraciones de especialistas y convendría ampliar el estudio a otros instrumentos, aún así el estudio podría proporcionar nuevas oportunidades compositivas con cierta coherencia estilística, favoreciendo una

experiencia creativa a sujetos con diversidad en percepción, conocimientos, capacidades y cualidades.

El estudio exploratorio de Holster (2024), el cuarto seleccionado, fue publicado en *Music Educators Journal* e investiga el potencial de los modelos de lenguaje basados en inteligencia artificial, concretamente ChatGPT, como herramienta de apoyo en la educación musical. A partir de la experiencia docente del autor en el ámbito universitario, se analizan aplicaciones prácticas de IA generativa en tareas como la planificación de clases, evaluación, composición musical y simulaciones pedagógicas. Los resultados, de naturaleza cualitativa, sugieren que ChatGPT puede mejorar la eficiencia en la labor docente, facilitar la personalización del proceso de aprendizaje y potenciar el pensamiento crítico y creativo del alumnado. No obstante, el estudio señala limitaciones como la necesidad de supervisión del contenido generado, ciertos riesgos de dependencia tecnológica y, como elemento condicionante, la ausencia de validación empírica sistemática. Se concluye que una integración crítica y humanista de la IA puede enriquecer el proceso educativo, sin plantearse en momento alguno la sustitución del docente, pero sí facilitando en gran medida la adecuación y personalización del proceso de aprendizaje.

El quinto estudio, Hong-Yun et al. (2022) de tipo cuantitativo, tiene como objetivo evaluar el papel de la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (ML) en la educación musical aplicada a juegos en red. Se implementa el método *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)*, una herramienta multicriterio diseñada para tomar decisiones bajo condiciones de incertidumbre. En este estudio se seleccionaron siete criterios clave para la evaluación (cualitativo, sensible, formalizado, beneficioso, especificidad, racionalidad y rendimiento), y se establecieron cinco alternativas o paradigmas tecnológicos. Mediante matrices de comparación por pares y valores lingüísticos difusos se calculan pesos normalizados, permitiendo jerarquizar los paradigmas según su relevancia educativa. Los resultados indicaron que el criterio cualitativo fue el más influyente (peso 0.246), y el paradigma 1 obtuvo la mejor evaluación global (valor 0.27), lo que sugiere que las soluciones centradas en atributos cualitativos y racionales presentan mayor eficacia para apoyar la educación musical en entornos gamificados. No obstante, el estudio presenta limitaciones importantes, como la falta de validación empírica con datos reales y el número restringido de alternativas analizadas, lo que puede afectar la generalización de los hallazgos.

Desarrollado en China, Lin (2023), es un estudio de tipo cuantitativo y experimental. Su objetivo consiste en analizar comparativamente el desarrollo de la música popular moderna y la cultura musical tradicional en el contexto de la inteligencia artificial. Se aplica un modelo de clasificación emocional basado en una red neuronal directa con un algoritmo de fusión de múltiples características. Los estímulos utilizados fueron 80 fragmentos de música MIDI categorizados por expertos según ocho tipos de emociones (como tristeza, entusiasmo o sacralidad), y se recopilaron datos mediante encuestas aplicadas a 4127 estudiantes y 111 docentes. Las herramientas de medida incluyeron escalas tipo Likert de cinco puntos para la percepción del alumnado y profesorado, además del procesamiento de señales musicales para parametrizar variables acústicas como tono, intensidad, duración, melodía y ritmo, que sirvieron como entrada del modelo neuronal. Los resultados demostraron que el modelo propuesto alcanzó una precisión promedio del 86.1 % en la clasificación emocional, superando a los sistemas tradicionales de reglas inferenciales, especialmente en emociones como tristeza, entusiasmo y sacralidad. Asimismo, el análisis curricular reveló una predominancia de conocimientos generales sobre música en los textos educativos, con una limitada integración de saberes tradicionales y valores como el patriotismo o la armonía. Entre las limitaciones del estudio destacan la baja precisión del modelo en reconocer emociones líricas, posiblemente debido a la ambigüedad de sus rasgos acústicos, así como el hecho de que los datos fueron recopilados en un contexto cultural específico, lo cual restringe la generalización de los hallazgos.

Desarrollado también en China, Qiusi (2022) realiza un estudio aplicado de corte experimental proponiendo un modelo pedagógico para la enseñanza musical basado en inteligencia artificial (IA), desarrollado sobre la arquitectura *Model-View-Controller (MVC)*. Esta investigación tiene un objetivo claro que consiste en mejorar las limitaciones del sistema educativo musical tradicional en relación con los recursos físicos y financieros. A través de módulos interactivos, sintetizadores inteligentes, plataformas como *Orb Composer* y *The ONE*, así como evaluaciones automatizadas, se estimula una mayor personalización del aprendizaje y una experiencia estética más rica. La efectividad del modelo se validó mediante una prueba t bivariada y encuestas de satisfacción a docentes, estudiantes y padres. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en la percepción del nuevo enfoque educativo, destacando especialmente la disminución de la carga docente y el incremento del

compromiso estudiantil. No obstante, las condiciones tecnológicas en las familias y la ausencia de validación empírica representan limitaciones metodológicas relevantes.

El noveno estudio seleccionado, Wei et al. (2022), es un estudio aplicado de carácter experimental. Propone el modelo MET-AI (*Music Education and Teaching based on Artificial Intelligence*) como una solución integral para optimizar la enseñanza musical universitaria, basándose en tecnologías avanzadas como redes neuronales, análisis espectral, plataformas interactivas y sistemas inteligentes de evaluación. El objetivo principal es transformar los entornos educativos tradicionales en experiencias de aprendizaje dinámicas mediante el uso de sistemas de reconocimiento musical, simulaciones virtuales y herramientas adaptativas, fomentando la creatividad, la personalización y el rendimiento académico. Los estímulos utilizados incluyen instrumentos digitales, plataformas online, bibliotecas multimedia y algoritmos de procesamiento de señal y análisis cognitivo. La evaluación del modelo se realiza a través de indicadores cuantitativos como la tasa de aprendizaje (95.2%), ratio de eficiencia (98.1%), exactitud (95.3%), ratio de rendimiento docente (90.7%) y métricas como el error cuadrático medio (17.9%) y la flexibilidad (92.1%). Entre las limitaciones se identifican la complejidad técnica de los sistemas aplicados, la necesidad de capacitación docente, la limitada aplicabilidad en contextos no digitales y la presencia de sesgos en recomendaciones automatizadas, lo que exige una mayor validación empírica y contextualización pedagógica.

Yuan (2024) realiza un estudio cuantitativo, de diseño experimental. Su objetivo es analizar el impacto del uso del modelo gráfico DeepBach en la creación asistida por inteligencia artificial (IA) de música polifónica sobre la motivación académica de estudiantes universitarios de música. Para ello, se implementó un programa formativo, con una duración de siete semanas, con 98 participantes (todos ellos estudiantes chinos y coreanos del curso de piano de la Universidad de Harbin). Los estudiantes fueron divididos aleatoriamente en un grupo experimental (que utilizó DeepBach) y un grupo control (que no lo utilizó). La motivación se midió antes y después del programa mediante la escala IMMS de J.M. Keller, validada con un alfa de Cronbach de 0.87, y se analizaron los datos con pruebas t, regresión y ANCOVA utilizando SPSS. Los resultados mostraron que, aunque ambos grupos partían de niveles motivacionales similares ($t = 0.811$, $p > 0.05$), tras la intervención, el grupo experimental presentó una motivación significativamente mayor ($M = 27.968$) que el grupo control ($M = 21.354$), con un efecto estadísticamente significativo ($F = 173.544$, $p < 0.05$). Estos hallazgos sugieren que la integración de IA en la enseñanza musical puede potenciar la

motivación estudiantil y el desarrollo de competencias musicales. En cuanto a las limitaciones del estudio, encontramos la restricción de la muestra a una única institución y la dependencia de autoinformes, lo que limita la generalización de los resultados y subraya la necesidad de investigaciones futuras con muestras más amplias y medidas más objetivas.

En último lugar, el décimo primer estudio seleccionado es de carácter exploratorio y teórico. Zhu (2023) pretende analizar las limitaciones de los métodos tradicionales de enseñanza del solfeo y entrenamiento auditivo en la educación musical superior. Se trata de proponer un nuevo paradigma pedagógico basado en la integración de tecnologías de inteligencia artificial (IA). Mediante un análisis crítico de las prácticas docentes convencionales —caracterizadas por clases grupales homogéneas, dependencia del piano, escasa personalización y evaluación subjetiva—, se identifican múltiples deficiencias que afectan la eficacia del aprendizaje. Los estímulos aplicados son el uso de software de entrenamiento auditivo asistido por IA, capaz de ofrecer reconocimiento preciso de tono y ritmo, interacción multimodal (voz, movimiento corporal, instrumentos), retroalimentación inmediata y evaluación objetiva. Las herramientas de medida propuestas incluyen sistemas de reconocimiento facial, análisis de comportamiento estudiantil, y bases de datos musicales inteligentes que permiten personalizar contenidos y métodos según el perfil del estudiante. Sin resultados empíricos, el artículo destaca experiencias institucionales en China que han comenzado a implementar estas tecnologías, como el Conservatorio Central de Música y la Universidad Minzu. En este trabajo se evidencia que hay una carencia de bases de datos musicales amplias, el software presenta dificultades para reconocer polifonía compleja, y resulta necesaria la colaboración interdisciplinaria entre expertos en música y tecnología. Se concluye indicando que la IA puede transformar la enseñanza del solfeo y entrenamiento auditivo, pero no puede sustituir el componente humano de la educación. Se trata pues de una herramienta complementaria que amplía las posibilidades pedagógicas sin reemplazar al docente.

4.- Discusión

Los hallazgos de esta revisión sistemática evidencian un creciente interés por la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la educación musical, especialmente en lo que respecta a la atención a la diversidad y la personalización del aprendizaje. La diversidad de enfoques metodológicos —desde estudios experimentales cuantitativos hasta

propuestas teóricas y exploratorias— permite observar un panorama amplio y en evolución. En primer lugar, se constata que la mayoría de las investigaciones se desarrollan en contextos de educación musical superior, con una notable concentración geográfica en China, lo que sugiere una mayor inversión institucional en el desarrollo de tecnologías educativas basadas en IA. Asimismo, los estudios analizados coinciden en señalar que la IA puede mejorar la motivación, la autonomía y la eficacia del aprendizaje musical, ya sea mediante sistemas de retroalimentación en tiempo real (Chang et al., 2024), modelos generativos para la composición (Guo et al., 2024) o plataformas de entrenamiento auditivo adaptativo (Zhu, 2023).

No obstante, también emergen limitaciones recurrentes: la escasa validación empírica en algunos estudios, la dependencia de contextos tecnológicos avanzados, la falta de formación docente específica y la necesidad de ampliar las bases de datos musicales para una mayor representatividad cultural. Además, se advierte que, si bien la IA ofrece herramientas poderosas para la personalización y la inclusión, su implementación debe ir acompañada de una reflexión pedagógica crítica que preserve el papel insustituible del docente como mediador del conocimiento y garante de la dimensión ética y emocional del proceso educativo. En este sentido, la IA no debe concebirse como un sustituto, sino como un recurso complementario que amplía las posibilidades de intervención didáctica, especialmente en contextos de diversidad funcional, cultural o cognitiva.

Finalmente, se destaca la necesidad de futuras investigaciones que integren metodologías mixtas, validaciones longitudinales y análisis comparativos entre contextos educativos diversos, con el fin de consolidar un marco teórico y práctico robusto para la integración efectiva de la IA en la educación musical. Los estudios deberían contemplar no solo el impacto en el rendimiento académico, sino también en aspectos como la inclusión, la equidad, la creatividad y el bienestar emocional del alumnado. Igualmente, resulta imprescindible fomentar la formación docente continua en competencias digitales y éticas, así como promover el desarrollo de políticas educativas que garanticen el acceso equitativo a tecnologías emergentes. Solo desde una perspectiva integral, crítica y colaborativa será posible aprovechar el potencial transformador de la inteligencia artificial en favor de una educación musical más inclusiva, personalizada y humanista.

5.- Referencias bibliográficas

- Barroso-Moreno, C., Mendoza-Carretero, M. R., Sáenz-Rico de Santiago, B., y Rayón-Rumayor, L. (2024). Gamification-Education: the power of data. Teachers in social networks. [Gamificación-educación: el poder del dato. El profesorado en las redes sociales]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), pp. 373-396. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37648>
- Castañeda, L., Esteve, F., y Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *Revista de Educación a Distancia*, 56, 1-20. <https://doi.org/10.6018/red/56/6>
- Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., y Reyes-de-Cózar, S. (2019). The development of the digital teaching competence from a sociocultural approach. *Comunicar*, 27(61), 21–32. Retrieved from <https://www.revistacomunicar.com/ojs/index.php/comunicar/article/view/C61-2019-02>
- Crompton, H., y Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Educación Superior*, 20(1), 1– 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Dúo, P, Moreno, A.J., López, J. y Marín, J. A. (2023). Inteligencia Artificial y Machine Learning como recurso educativo desde la perspectiva de docentes en distintas etapas educativas no universitarias. *RiTERevista interuniversitaria de investigación en tecnología educativa*, 15, 58-78. <https://doi.org/10.6018/riite.579611>
- Guo, D., Zhang, D., Fyr, K., & Yu, S. (2024). *A Style and Attention Mechanism Based Generative Adversarial Neural Network (Style-Atten GAN) for Flute Music Composition*. In 2024 IEEE 9th International Conference on Computational Intelligence and Applications, ICCIA 2024 (pp. 42-47). (2024 IEEE 9th International Conference on Computational Intelligence and Applications, ICCIA 2024). Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/ICCIA62557.2024.10719094>
- Holster, J. (2024). Augmenting Music Education through AI: Practical Applications of ChatGPT. *Music Educators Journal*, 110(4), 36-42. <https://doi.org/10.1177/00274321241255938>
- Hong Yun, Z., Alshehri, Y., Alnazzawi, N. et al. A decision-support system for assessing the function of machine learning and artificial intelligence in music education for network games. *Soft Computing* 26, 11063–11075 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00500-022-07401-4>
- Lee, S.J. and Kwon, K. (2024). A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100211>

- Lin, L. (2023). Research on the Comparative Development of Modern Popular Music and Traditional Music Culture in Colleges and Universities in the Age of Artificial Intelligence. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1) (2024) 1-19. <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.01359>
- Luzuriaga, M., Buscaglia, A., y Furman, M. (2022). Real Educational Challenges: transformations of a university subject in the context of the pandemic. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 20(1), 69-90. <https://doi.org/10.4995/redu.2022.16653>
- 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., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P., Moher, D., Yepes-Núñez, J.J., Urrútia, G., Romero-García, M., y Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Prendes-Espinosa, M., García-Tudela, P., y Solano-Fernández, I. (2020). Gender equality and ICT in the context of formal education: a systematic review. (Igualdad de género y TIC en contextos educativos formales: Una revisión sistemática). *Comunicar*, 28, 9-20. <https://doi.org/10.3916/C63-2020-01>
- Qiusi, M. (2022). Research on the Improvement Method of Music Education Level under the Background of AI Technology. *Mobile Information Systems*, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2022/7616619>
- Villa, A. (2020). Competence-based learning: development and implementation in the university field. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 18(1), 19-46. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.13015>
- Tian, B. (2024). Innovative applications of AI and virtual reality in music-based cultural heritage: enhancing athletic training and performance. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 24 (96) pp. 434-450. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2024.96.026>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C. y Seehorn, D. (2023). Aprendizaje automático y los cinco Grandes ideas en IA. *Revista Internacional de Inteligencia Artificial en Educación*, 33(2), 233–266. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00314-1>
- Villa, A. (2020). Competence-based learning: development and implementation in the university field. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 18(1), 19-46. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.13015>
- Wei, J.; Marimuthu, K.; Prathik, A. (2022). College music education and teaching based on AI techniques. *Computers and Electrical Engineering*, 100. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.107851>

- Yuan, N. (2024). Does AI-assisted creation of polyphonic music increase academic motivation? The DeepBach graphical model and its use in music education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), 1365–1372. <https://doi.org/10.1111/jcal.12957>
- Zhou, W., y Kim, Y. (2024). Innovative music education: An empirical assessment of ChatGPT-4's impact on student learning experiences. *Education and Information Technologies*, 29(5). <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12705-z>
- Zhu, K. (2023). An Initial Exploration of New Approaches to Sight Singing and Ear. *Reviews of Adhesion and Adhesives* 11(3), 333-345. <https://raajournal.com/manuscript/index.php/raajournal/article/view/508/513>