

La Inteligencia Artificial y el aprendizaje musical

Marcia Ximena Vasco Garzón
marciav@uhemisferios.edu.ec
Universidad Hemisferios

Luis Ricardo Eguiguren Montenegro
luise@uhemisferios.edu.ec
Universidad Hemisferios

Resumen: El presente artículo tiene como objetivo explorar algunas de las plataformas y posibilidades que brinda la Inteligencia Artificial en el campo de la enseñanza musical. Se pretende darlas a conocer a docentes en distintas disciplinas musicales y analizar tanto la parte práctica como la parte ética de su aplicación. Bajo una premisa de una investigación cualitativa y deductiva de la información, se analiza el auge de la educación Online, el uso de la tecnología con la inminente inclusión de la inteligencia artificial lo cual plantea un cambio significativo en cuanto al concepto de enseñanza-aprendizaje y comprender el papel de la inteligencia artificial y el nuevo rol del docente.

Palabras clave: Inteligencia artificial, música, pedagogía musical, creatividad.

Abstract: The objective of this article is to explore some of the platforms and possibilities that Artificial Intelligence offers, in the field of musical education, it is intended to make them known to teachers in different musical disciplines and to analyze both the practical part and the ethical part of their application, under a premise of a qualitative and deductive research of the information, the rise of Online education is analyzed, the use of technology with the imminent inclusion of Artificial Intelligence which poses a significant change in terms of the concept of teaching-learning and understanding the role of Artificial Intelligence and the new role of the teacher.

Keywords: Artificial intelligence, music, musical pedagogy, creativity.

Introducción

El giro que se ha dado hacia la educación “online” y que se espera evolucione hacia la Inteligencia Artificial, no es un nuevo fenómeno. La tecnología digital y el aprendizaje online han formado una parte importante de la educación por algunas décadas. En 1947, la comunidad de enseñanza médica usó un circuito cerrado de televisión en Estados Unidos, seguido por una conexión intercontinental vía telefónica, lo cual evidencia que ha existido desde hace varias décadas.

Con la pandemia del COVID 19 se vio la necesidad de que el aprendizaje musical opere principalmente dentro del dominio digital y online. Este giro ha causado una disrupción considerable en las prácticas de muchos docentes y la comunidad de educadores enfrentaron desafíos para adaptarse a situaciones sin precedentes que los obligó a un aprendizaje rápido de nuevas prácticas en el aula. En el caso de la música, una de las dificultades fue la denominada “latencia” o retraso que se presenta al momento de enviar y recibir un mensaje de audio. En el caso de los profesores de música, esta dificultad fue muy importante, especialmente cuando se tenían grupos corales, instrumentales o solistas que requerían acompañamiento y que no podían tocar efectivamente juntos. La tecnología utilizada para estas tareas musicales es la misma que utilizan los centros de comunicación y colaboración de la familia de productos Microsoft Office que se encuentran en entornos corporativos o empresariales, organismos gubernamentales y en instituciones educativas. Sin embargo, se puede inferir que no estuvo diseñada para la ejecución instrumental en grupos, pero ha sido muy importante para otras tareas dentro de las comunicaciones y la educación general en los tiempos de pandemia.

Desde la década de los noventa, las instituciones de educación superior en música alrededor del mundo han invertido en tecnología de punta para complementar la educación “*face-to face*” y ayudar con la práctica e

interpretación remota. Muchas de estas instituciones han colaborado con empresas para mejorar la calidad de audio y video aplicables a la música y para reducir los retardos que se evidencian en la transmisión online, con el objetivo de emular, en lo posible, la presencialidad. Este tipo de aprendizaje se ha vuelto una práctica común en conservatorios y universidades previamente a la pandemia ya que, entre otras cosas, permite colaboraciones internacionales, y reducir costos y tiempo de traslados, tanto de estudiantes como de profesores (Camlin & Lisboa, 2021, p. 7).

Este artículo tiene como objetivo explorar algunas de las distintas plataformas y posibilidades que brinda la Inteligencia Artificial en el campo de la enseñanza musical y analizar sus aplicaciones, asumiendo que el avance de la tecnología es vertiginoso y que cada día siguen creándose nuevas en distintas áreas de la enseñanza musical. Se pretende darlas a conocer a docentes en distintas disciplinas musicales para su aplicación en el aula.

Metodología

Bajo la premisa de la investigación cualitativa, este trabajo se desarrolla en función del carácter deductivo de la información documental que ha sido analizada en relación con el auge de la educación online impulsada por la pandemia, la inteligencia artificial y sobre la didáctica de la práctica instrumental, que de modo general y tradicionalmente ha venido dándose de manera empírica, transmitiéndose de una generación de músicos a otra. Es de vital importancia para los nuevos intérpretes, conocer qué es lo que estas nuevas herramientas pueden brindarles para el aprendizaje de la música y de su instrumento, así como para los maestros que desean implementar nuevas tecnologías, ya que estas prácticas innovadoras podrían dejar sin uso a algunas metodologías aplicadas al aprendizaje instrumental hasta la actualidad. Sin embargo, es necesario analizar el alcance de estas tecnologías y ver hasta qué punto pueden suplantar el aprendizaje que, hasta este momento, ha sido personalizado y de tradición oral.

Desarrollo

Debido al apresurado avance de la tecnología en general y particularmente de la inteligencia artificial, es natural esperar muchos cambios y, por consiguiente, nuevas oportunidades de enseñanza utilizando innovaciones tecnológicas para transmitir y recibir conocimientos en todas las áreas del campo musical. Seguramente, al inicio se presentará una hibridación en estas formas de enseñanza/aprendizaje a las que los educadores deberán adaptarse e innovar para responder a los nuevos desafíos que emergerán.

Las nuevas generaciones tienen acceso a una variedad inmensa de fuentes para aprender e investigar, en relación a generaciones pasadas, sin que estos contenidos estén garantizados, en muchas ocasiones. La Inteligencia Artificial es definida como “la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano”. Se puede decir que en este momento el mundo está en la era de la algoritmización, que trae como resultado nuevos recursos, herramientas y aplicaciones. (Castillejos, 2022, p. 14). Esta tecnología se puede emplear en diversos ámbitos. Cuando se incorpora a la acción de aprender se está hablando de “*Machine Learning*” y, ligado a esta, se encuentra otro término denominado “*Deep Learning*” o aprendizaje profundo, definido como: “Un conjunto de algoritmos que buscan reproducir los mismos resultados que el cerebro humano”, es decir que siguen una lógica de procesos por capas que “simulan el funcionamiento básico del cerebro a través de las neuronas”(Paradigma Digital, 2020, p. 104).

Entre los ejemplos de la Inteligencia Artificial diseñada para la educación musical se encuentran los que se aplican a áreas como el aprendizaje de la armonía. Tal es el caso de la Universidad de Extremadura (España), donde el grupo de “Evolución Artificial” desarrolló la aplicación “Sharpmony”. Al hacerlo, recibió el primer premio en la Competición de Apps de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial dado en Málaga. Se trata de una aplicación móvil disponible y fácilmente descargable además de ser gratuita, en Google Play basada en Inteligencia Artificial como herramienta de apoyo

para la enseñanza-aprendizaje de la armonía ” Su poderosa interfaz, gracias a la IA muestra la partitura que se está trabajando incluso a cuatro voces en armonía convencional, así como también resalta con diversos colores cuando se rompen las reglas, por ejemplo: El color azul presenta tritono o salto de séptima, el rojo octavas o quitas paralelas, el color rosa quintas y octavas directas, fucsia la aplicación duplicación de notas incorrectas, (Universidad de Extremadura, 2021, p. 1).

En cuanto a la armonía tonal para música popular, se encuentran programas como el “Mapping Tonal Harmony Pro” que presenta a manera de gráficos el mapa de acordes disponibles, cadencias, enlaces, sobre todo para quienes están interesados en aprender sobre armonía tonal. Esta aplicación permite entender de manera didáctica todas las posibilidades de acordes que se disponen para cualquier centro tonal. Tiene capacidad para realizar el análisis armónico de cualquier tema de jazz o música popular, además de presentar en el pentagrama las escalas que se pueden utilizar para la improvisación. Permite escuchar acordes y ver cómo está la disposición de los intervalos en el piano en términos del ordenamiento de sus voces (*voicing*). Tiene capacidad para importar archivos desde otras aplicaciones como IReal Pro que contiene archivos Xml. Esto le permite presentar acompañamientos para la práctica del músico tanto en la lectura de cifrados como para el desarrollo de la improvisación. Puede servir de aporte para rearmonizar una obra musical y facilita la comprensión en cuanto a la teoría de las super estructuras en música. Crea acompañamientos de piano y líneas de bajo que aportan al entendimiento rítmico de los diferentes géneros musicales. Posee plantillas con acompañamientos de jazz, ejercicios de análisis de infinidad de estándar jazz y progresiones armónicas. Además de todo esto, fortalece y aporta al conocimiento de la composición tanto para principiantes como para músicos avanzados. (Pinta Escribano, 2016)

La Inteligencia Artificial también se utiliza como herramienta para ayudar a los estudiantes a componer y arreglar música mediante algoritmos que analizan patrones musicales, identifican estructuras y sugieren ideas creativas para mejorar las composiciones musicales. Tal es el caso de los programas *Cakewalk* y *GarageBand*, que facilitan la composición, grabación y producción

de música (*Cakewalk*, 2023, p. 1). Estos programas tienen una gran cantidad de recursos como instrumentos virtuales, *samples*, y efectos. Además, otros *plugins* que permiten afinar las voces o instrumentos melódicos. Escribe en tiempo real la partitura mientras se va grabando el audio. Facilita el trabajo de transcripción, edición e impresión de partituras (*GarageBand*, 2023).

Magenta es un *plugin* desarrollado por Google de código abierto y se usa como aplicación independiente, aunque es más utilizado para *Ableton Live* que es una de las herramientas de producción musical más utilizada. Es uno de los softwares que permite componer y también es usado para música en vivo. Tiene la capacidad de generar una melodía o un ritmo de batería a partir de una idea. Trabaja con archivos Midi y puede “humanizar” la batería (*Magenta*, 2023).

Algunas aplicaciones y programas que usan la Inteligencia Artificial, permiten a los estudiantes tocar junto con pistas pregrabadas o acompañamientos generados por computadora, ideal para instrumentos que requieren acompañamiento o que están tocando piezas como solistas con orquesta. Tienen el gran beneficio de poder ajustar el ritmo y el tono según las necesidades del estudiante, brindando una experiencia de práctica que no sería posible de otra manera y que no se tenía en generaciones pasadas. El *IRealPro* es un software diseñado para practicar tanto lo armónico como lo melódico y la improvisación a través de plantillas de standard jazz previamente diseñadas por el fabricante, las cuales pueden ser editadas y manipuladas tanto en el ritmo como en la tonalidad con el fin de facilitar el desarrollo de una pista que usa el estudiante para su práctica diaria. (*IRealPro*, 2023).

Moises es una interfaz que utiliza Inteligencia Artificial para separar las partes instrumentales dividiéndolas en *tracks*. Corre tanto en un teléfono celular como en una PC o Mac. Permite crear pistas de acompañamiento y separarlas con el fin de facilitar la práctica de guitarristas, cantantes, bajistas, bateristas acompañados con otros instrumentos, así como para la educación. Se puede utilizar en aplicaciones para iPad y están diseñadas para música popular.

Aporta al desarrollo auditivo, sobre todo para el oído armónico, permite hacer transposición de tonos y variar el tempo (Moises, 2023, p. 1)

Incredibox, creada por la empresa francesa *So Far So Good*, es muy utilizada para la creación musical orientada principalmente a niños y jóvenes. Es muy intuitiva y fácil de utilizar, atractiva para las nuevas generaciones. Permite visualizar a personajes que representan a diferentes “géneros musicales” los cuales son: 1. *Alpha*: clásicos *beatbox*, con influencias *gospel* y *rythm and blues*. 2. *Little Miss*: hip-hop de Nueva York. 3. *Sunrise*: electro-pop contemporáneo. 4. *The Love*: electro-pop para bailar. A estos personajes se les da un traje o prendas de vestir que no son otra cosa que un “*loop*”, es decir, un ciclo de música diferente y que le pone a cantar al personaje dependiendo de la elección del usuario. También permite armonizar o hacer “*Beat Boxing*” o caja de ritmos percusión vocal y sonidos que emulan a instrumentos musicales. Todas las prendas tienen colores distintos que representan las distintas texturas polirítmicas. A medida que se escogen accesorios, se va desarrollando cada vez más el tema musical. Es decir, que a través del juego se crea música y esto es muy atractivo y estimulante para los niños y jóvenes que estudian música. (*Incredibox*, 2023)

Aprovechando la tecnología para la educación musical, cada vez son más los profesores que están utilizando estas herramientas para sus clases ya que permiten a sus estudiantes visualizar las figuras musicales e interactuar con ellas al poder editarlas y hacer trabajos de composición, arreglos musicales, e incluso a niveles iniciales, permiten la comprensión de las figuras musicales, dinámicas, la notación y lectura musical en general.

Existen muchos programas que permiten transcribir partituras, editarlas y escucharlas, como es el caso de *Finale*, *Sibelius*, *Cakewalk*, etc, A estos programas se les puede sumar herramientas que ayudan con la transcripción de las obras musicales. Lo más común es pasar cada nota con el uso del ratón, otra metodología es el uso del teclado y el pad numérico de la computadora que tienen colores con simbología musical, otra manera es que se conecte un piano eléctrico o un controlador MIDI al ordenador y se toque la obra mientras el programa identifica las notas y las figuras musicales, (siempre es

necesario corregir algunos errores). Otra forma muy utilizada y más moderna es una aplicación propia de Tablet o Ipad con un lápiz óptico, que permite escribir a mano sobre la pantalla, tal y como se lo hace en el papel. Un programa muy usado para esto es *NotateMe*, aunque esto es muy práctico y de gran ayuda, requiere de que el músico realice el trabajo de transcribir nota por nota de toda la obra, pero en la actualidad se han desarrollado *plugins* con IA que aportan al tiempo del músico, ya que escanean cualquier partitura del papel, lo convierte en digital y está listo para ser escuchado. Todo esto en tan solo minutos. Estos *plugin*'s están disponibles para IOS, *Android* e incluso para ser utilizados en *Ipads*, *tablets* o un *Smartphone*. Algunas de estas aplicaciones son: *AnthemScore*, *PhotoScore*, *PDF to Music*, *Play Score* o *SmartScore*. Todas estas son compatibles con *Finale*, *MuseScore* y *Sibelius*.

Entre las herramientas que se utilizan para la enseñanza/aprendizaje de distintas áreas de la música, se encuentran plataformas digitales como YouTube o Tik-Tok, donde se pueden ver y compartir videos. Se ofrecen muchos cursos para aprender a tocar una variedad amplia de instrumentos musicales, desde cursos rápidos para principiantes hasta tutoriales para aprender a tocar piezas avanzadas, cursos on line con profesores de muchas partes del mundo, clases cortas sobre todo tipo de contenidos musicales, en fin. Una oferta muy amplia para una gran demanda. Sin embargo, hay que evaluarlos ya que muchas veces se valora más el posicionamiento de sus productores como *influencers*, lo que puede generar una valoración de la cantidad sobre la calidad.

Retos de la inteligencia artificial en la enseñanza para la interpretación musical personalizada

Dentro las áreas más importantes del aprendizaje musical está el instrumental, que no ha cambiado mucho a través del tiempo. De hecho, se ha dado una gran importancia a la tradición oral para la transmisión de conocimientos técnicos y musicales en la interpretación instrumental. Empezando con la tradición escrita que apenas empezó su desarrollo en la imprenta musical masiva en el siglo XIX con la litografía inventada por A. Senefelder en 1796 y que se masificó a partir de 1830. Estas obras escritas empezaron a difundirse primero en círculos pequeños que podían permitirse

la compra de estos libros, para luego llegar al siglo XX donde se distribuyeron a un mercado bastante más amplio (Jorquera, 2022, pp. 1-2).

Desde el clasicismo y especialmente en el romanticismo musical, surgieron compositores e intérpretes de un virtuosismo instrumental sin comparación hasta ese momento y esto generó que gradualmente sean necesarios medios técnicos cada vez más exigentes. Es así que los maestros fueron creando “métodos” de ejercicios para cada uno de sus estudiantes, con el objetivo de conducirlos gradualmente a un nivel técnico mayor. Estos métodos se utilizaban, y hasta ahora se siguen utilizando, de manera absoluta, considerándolos fuente exhaustiva de ejercicios de los que no se puede prescindir para el aprendizaje y estudio de un instrumento. (Jorquera, 2022, pp. 1-2)

Un profesor de instrumento no tarda en observar que cada estudiante es único. En el caso de los profesores de música académica, lo usual ha sido la transmisión de conocimientos de maestro a estudiante, siendo así que un instrumentista es el resultado de músicos que se remontan a siglos pasados y de una fuerte tradición técnica y musical, de una “escuela” generalmente denominada con gentilicios, como por ejemplo la escuela rusa, la escuela francesa, la escuela italiana, etc.

En un estudio realizado en Perugia (Italia) sobre didáctica instrumental, se concluyó que existen dos planteamientos principales que se han ido barajando a lo largo de la historia: el uno que se basa en la linealidad o gradualidad, es decir en la descomposición de los aprendizajes en elementos simples que se van acumulando; y el segundo que es una aproximación compleja en la cual el profesor se basa en las capacidades y competencias con las que el estudiante llega a la clase (Jorquera, 2022, pp. 2-3).

El objetivo del aprendizaje profesional de un instrumento termina, generalmente, siendo la búsqueda del virtuosismo, donde es fundamental mencionar la belleza del sonido, entre otras cosas. Parecería obvio pensar que existe un sonido mejor que otro, pero este es un proceso de discernimiento que requiere largo tiempo de exposición a la comparación de distintos

timbres, generalmente ejecutados por el maestro, y a un proceso de prueba y error. Adicionalmente, el patrón de belleza tiene un tinte cultural y estaría justificado por la disciplina “estética” y al estudio de lo bello, tratándose de una adquisición de valores que varían de una cultura a otra y que a menudo no son objetivos ni plenamente conscientes. Es decir, lo bello no es un valor absoluto.

Por otra parte, la técnica, otro elemento fundamental para llegar al virtuosismo instrumental, parecería ser más conmensurable. Con un concepto separado de la calidad sonora, se podría decir que en la técnica es más importante que la acción que se realiza sea repetible y aplicable a todos los estilos musicales, por lo que es más observable y evaluable. En la tradición musical ha primado los ejercicios de repetición absolutamente mecánicos que se han considerado básicos para el desarrollo del virtuosismo instrumental. Según Cecilia Jorquera Jaramillo de la *Escola Superior de música de Catalunya*, “numerosos estudios sobre el aprendizaje e investigaciones realizadas en el ámbito de las neurociencias nos informan acerca de la inutilidad de la repetición mecánica”. El ejercicio útil consistiría entonces, en la planificación de las acciones que deberán producir la pieza musical, es decir que se trataría de un estudio, más bien, caracterizado por la actividad cognitiva (Jorquera, 2022, p. 5).

Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, no se puede decir que existe una sola técnica para cada instrumento. Existen características físicas o corporales que determinan la aplicación de ciertas habilidades que varían de un individuo a otro, lo que lleva a que el maestro deba discernir qué ejercicios se deben aplicar a cada uno ya que no es posible generalizar y se aplica a cada intérprete y a cada pieza que se está ejecutando. En este sentido, se podría decir que las posibilidades son infinitas.

En cuanto a la selección del repertorio, tradicionalmente en la música académica se indican piezas que el estudiante debe ser capaz de interpretar en cada nivel. Cada institución educativa ha diseñado su plan de estudios que llevará al estudiante de un lugar a otro. Estas piezas han sido probadas a lo largo del tiempo, para incrementar paulatinamente el nivel técnico o

interpretativo del estudiante y, seguramente por esta razón, siguen utilizándose. Esto conduce al hecho de que el repertorio sea, en muchos casos, muy similar de estudiante a estudiante. Al final de sus estudios, deberá ser un intérprete capaz de escoger su propio repertorio, sin dependencia de su maestro ni de otros factores. Es por tanto importante promover la autonomía, el discernimiento y el auto conocimiento para poder lograr, de manera entusiasta, un repertorio coherente.

En cuanto al campo de las prácticas instrumentales denominadas “populares”, que son generalmente de tradición oral, donde se encuentran géneros musicales de cada país, la música subsiste gracias a la memoria ancestral y se transmite de una generación a otra sin que, en muchos casos, exista una música escrita. En este sentido, la didáctica instrumental funciona de la misma manera, de una persona a otra. Esto amplía todavía más las posibilidades y las “maneras” de tocar un instrumento.

La Inteligencia Artificial ha comenzado a desempeñar un papel cada vez más importante en todos los aspectos de la vida humana, incluyendo a la enseñanza musical y específicamente de interpretación de instrumentos musicales a través de algoritmos sofisticados, y “ha demostrado ser una herramienta valiosa para ayudar a los estudiantes a aprender a tocar instrumentos de manera más efectiva y eficiente”, a decir del propio ChatGPT. En ese sentido, ofrece tutoriales interactivos en línea que proporcionan instrucciones detalladas sobre cómo tocar un instrumento. Incluyen videos, gráficos animados y ejercicios prácticos que ayudan a los estudiantes a aprender gradualmente. Adicionalmente, brinda retroalimentación en tiempo real mediante el uso de sensores y algoritmos de reconocimiento de movimiento, como es el caso de TELMI, que se describirá a continuación.

En la *Universitat Pompeu Fabra* de Barcelona, se desarrolló el Proyecto TELMI (siglas en inglés de *Technology Enhanced Learning of Musical Instrument Performance*), coordinada por Rafael Ramírez, director del *Music and Machine Learning Lab*, del grupo de Investigación en Tecnología Musical (MTG) del

Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (DTIC) de esta universidad.

Con una duración de tres años, este proyecto inició en 2016, financiado por la Unión Europea, e involucró asociados en distintas áreas como la tecnológica, y la de negocios, así como socios académicos y profesionales del ámbito musical tales como: *Universidad Pompeu Fabra* (coord.), Universidad de Génova (Italia), *Royal College of Music de Londres* (Reino Unido), con empresas tecnológicas: *HIGHSKILLZ (London)* y *SAICO INTELLIGENCE (Barcelona)* (*TELMi facilita el aprendizaje musical a través de la tecnología y la Inteligencia Artificial*, 2019, p. 1).

En la entrevista publicada en la página web de la *Universitat Pompeu Fabra*, el director del proyecto, Rafael Ramírez, menciona que el propósito fue mejorar o facilitar el aprendizaje musical a estudiantes de todos los niveles, desde iniciales hasta avanzados. La idea era recolectar datos e información de intérpretes de un alto nivel, tocando ejercicios desde los más básicos hasta piezas muy avanzadas. Se capturó información en video del audio y del movimiento, así como datos sobre la fisiología del intérprete. Con esta información se aplicaron técnicas de Inteligencia Artificial para tratar de comprender lo que hace que una interpretación sea correcta y usar esta información para emitir comentarios a los estudiantes en tiempo real. Entre los comentarios se emitía juicios sobre la calidad del sonido, si se estaba tocando a “tempo” o con un ritmo regular, información sobre la afinación, y también, a los niveles más avanzados, se pudo informar cómo expresar la música a través de emociones y a interpretarla de acuerdo con los propios sentimientos del intérprete. El sistema está siendo utilizado en este momento en el *Royal College of Music* en Londres-Inglaterra, con estudiantes de niveles altos, pero también puede ser utilizado en principiantes (*TELMi facilita el aprendizaje musical a través de la tecnología y la Inteligencia Artificial* Inteligencia Artificial).

En ese sentido, el objetivo del proyecto ha sido estudiar cómo se aprende a tocar instrumentos musicales desde una perspectiva pedagógica y científica, mediante contenidos “interactivos, asistenciales y de autoaprendizaje”, es

decir con sistemas complementarios a la enseñanza tradicional. Se han aplicado técnicas de Inteligencia Artificial para “detectar patrones y buenas prácticas en el aprendizaje musical”. Lo describen como un proyecto que ha “diseñado e implementado nuevos paradigmas de interacción para el aprendizaje y la formación musical basados en técnicas multimodales (audio, imagen, video y movimiento)”. Adicionalmente, ha generado una base de datos que está disponible al público con grabaciones para el aprendizaje en línea (*TELMI facilita el aprendizaje musical a través de la tecnología y la Inteligencia Artificial* Inteligencia Artificial Inteligencia Artificial

En este programa se han usado cámaras 3D para detectar posición y movimiento en el aprendizaje del violín que indican al estudiante si la posición y gestos con el instrumento y el arco son correctos mientras el profesor está ausente o mientras está analizando la técnica de un determinado concertista o director de orquesta. (*TELMI facilita el aprendizaje musical a través de la tecnología y la Inteligencia Artificial*, 2019, p. 1)

Conclusiones

La Inteligencia Artificial ha demostrado su eficacia en el contexto de la enseñanza como herramienta complementaria a la práctica instrumental. Esta aplicación significa mucho ahorro de tiempo en diseño de ejercicios, correcciones y monitorización de la evaluación de los alumnos en lo que se refiere a la práctica instrumental. “El propósito de la aplicación no es reemplazar la docencia presencial sino proporcionar un recurso y herramienta de apoyo de gran utilidad” (Universidad de Extremadura, 2021, p. 1).

De lo antes expuesto, se puede deducir que estas herramientas son complementarias a la enseñanza tradicional. El proyecto relacionado a la enseñanza instrumental parecería ser inicial y que servirá de base para el desarrollo de sistemas de aprendizaje, que se aplican en ausencia del profesor, es decir en momentos de estudio y práctica individual.

Si bien la IA ha demostrado ser una herramienta prometedora en la enseñanza de instrumentos musicales, es importante destacar que no se evidencia que

pueda reemplazar por completo la enseñanza tradicional ni la guía de un profesor experimentado. La interacción humana y el conocimiento experto siguen siendo fundamentales para un aprendizaje musical completo. Sin embargo, la IA puede complementar y enriquecer el proceso de aprendizaje, brindando a los estudiantes acceso a recursos adicionales y oportunidades de práctica.

Siguiendo con la enseñanza de instrumentos, se entendería que un proceso de enseñanza independiente por parte de la Inteligencia Artificial debería iniciar por la selección de cuál metodología o tendencia pedagógica aplicaría. Esto se torna difícil tomando en cuenta que los docentes de un instrumento aplican metodologías y ejercicios técnicos caso por caso. En cuanto a la selección del repertorio, deberían aplicarse repertorios iguales o parecidos para todos, sin tomar en cuenta las particularidades o los gustos de los instrumentistas.

La pedagogía instrumental, como se ha mencionado antes, ha sido generalmente muy personalizada, de maestro a estudiante, de uno a uno. Esto tiene muchas ventajas, pero a la vez conlleva a que el estudiante tenga un corto contacto con el profesor y largas horas de estudio autónomo, lo cual requiere de un alto nivel de autocontrol, perseverancia, disciplina y motivación. Para solucionar este problema, que es recurrente en cualquier instrumento, herramientas como las presentadas pueden ser de gran ayuda para los estudiantes.

En cuanto a los programas desarrollados para la composición y arreglos musicales, se evidencia que son cada vez más avanzados y aportan tanto a facilitar como a interiorizar de mejor manera nuevos aprendizajes en los estudiantes. En este momento es imposible pensar que un alumno que se encuentra cursando asignaturas como arreglos y composición musical, no maneje programas como *Finale* o *Sibelius* por ejemplo, y es evidente que, desde su aparición, han aportado al aprendizaje y al quehacer propio del compositor por las capacidades que tienen al permitir la escucha en tiempo real de la orquestación casi con posibilidades infinitas en cuanto a tímbricas.

En el quehacer de la composición, sin embargo, la música creada puramente por la IA, que sin duda cumple con las reglas y rigurosidad que se exige, plantea preguntas complejas que deben ser analizadas de manera multidisciplinar. ¿Qué pasa, por ejemplo, con los derechos de autor? ¿A quién le pertenecen los derechos de la música creada por la IA?, ¿Si la IA toma elementos como el timbre de voz o estilo de un artista para crear una obra musical, a quién le pertenece el derecho? Son preguntas que ya están siendo analizadas en Reino Unido y China, quienes han tenido casos en los que reconocen protección a obras creadas por la inteligencia artificial.

La Inteligencia Artificial aprende permanentemente del contenido que existe en la web, por lo que en sus creaciones podría utilizar fragmentos, quizás de obras existentes y que podría recaer en una demanda por el creador original como de hecho ha sucedido en ámbitos como el desarrollo de videojuegos.

Con estos avances vertiginosos de la tecnología, parecería que no hay límite a las posibilidades en cualquier área. Imaginar el futuro de los intérpretes y de la música debe llevarnos a prácticas éticas y es necesario asegurar que contribuyan a una distribución equitativa de los recursos culturales y educativos a través de las nuevas tecnologías.

La Inteligencia Artificial en el ámbito de la educación obliga a las instituciones educativas el replantear el papel del docente. Kai Fu Lee, experto en IA. Mencionó en la charla “Cómo la inteligencia artificial ayudará a los profesores. Oct, 07 2020” que el profesor libera entre un 40 al 60% de su tiempo de trabajo al utilizarla y por tanto ese tiempo debería ser aprovechado para fortalecer en sus estudiantes valores humanos, trabajo en equipo, empatía, colaboración, comunicación y el emprendimiento. Es decir, el profesor debe centrarse en enseñar a los niños lo que la Inteligencia Artificial no puede enseñar. Inteligencia Artificial aspectos: la curiosidad, el pensamiento crítico y la creatividad. Es necesario formar seres humanos con capacidad de entender las limitaciones de la inteligencia artificial, y fortalecer los aspectos propios del ser humano como la inteligencia emocional, para desde allí hacer énfasis en la creación musical y su quehacer profesional dentro de la música.

Estamos frente a una sociedad digitalizada, dinámica y cambiante que exige una capacitación permanente por parte del docente actual en cuanto a la incorporación de la tecnología a su quehacer educativo. Los softwares desarrollados para la enseñanza musical, por ejemplo, en niños, están diseñados pensando precisamente en la niñez y la juventud, ahora llamada de los nativos digitales, que están creciendo junto con la tecnología, como es el caso de la “generación Alfa”, una generación totalmente adaptada a la tecnología y al uso del Internet. Es decir que ha incorporado la tecnología a su vida cotidiana, donde muchas de sus relaciones sociales, las desarrollan en el ciberespacio. No conciben el mundo de otra manera y dominan toda clase de dispositivos electrónicos (*Widgets*). Lo importante y quizás aquí está el papel fundamental del docente, es entender esta “codificación” de una sociedad digitalizada que presenta otros problemas como el abuso de la tecnología y en la que, por tanto, muchos valores humanos se están modificando de manera negativa. Incluso, los expertos nos advierten de un aumento de patologías en los jóvenes, al estar en riesgo permanente su integridad física, mental y emocional. Esta es la otra cara del boom de la tecnología.

Referencias

Cakewalk. <https://www.bandlab.com/products/cakewalk>

Camlin, D. A., & Lisboa, T. (2021). The digital ‘turn’ in music education (editorial). *aDepartment of Music Education, Royal College of Music, London, UK; bCentre for Performance Science, Royal College of Music, London, UK, VOL. 23, NO. 2, 129–138.*

Castillejos, B. (2022). *Inteligencia Artificial y entornos personales de aprendizaje: atentos al uso adecuado de los recursos tecnológicos de los estudiantes universitarios. Educación*. Vol. 31, n. 60.

GarageBand. <https://www.apple.com/mac/garageband>

Incredibox. <https://www.incredibox.com>

IRealPro. <https://www.irealpro.com>

Jorquera, C. (2022). *¿Existe una didáctica del instrumento musical? 9.*

Magenta. <https://magenta.tensorflow.org>

Moises. <https://moises.ai/es>

Pinta Escribano, M. (2016) “Mapping Tonal Harmony” como herramienta tecnológica en la enseñanza de la armonía tonal (recensión). *Zibaldone. Estudios italianos de La Torre del Virrey*, 2016, No. 37

Paradigma Digital. (2020)

TELMI facilita el aprendizaje musical a través de la tecnología y la Inteligencia Artificial. (2019). Universitat Pompeu Fabra.

Universidad de Extremadura. (2021). *Inteligencia Artificial al servicio del aprendizaje de la música*