

Inteligencia artificial para la producción musical (IAPM): pedagogía y docencia a través de estrategias tecnológicas innovadoras.

- (en) Artificial Intelligence for Music Production (IAPM): Pedagogy and Teaching through Innovative Technological Strategies.
- (port) Inteligência Artificial para Produção Musical (IAPM): Pedagogia e Ensino por meio de Estratégias Tecnológicas Inovadoras.

Marelis Loreto-Amoretti
Universidad de las Artes

marelis.loreto@uartes.edu.ec / marelis.loreto@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0008-2129-1114>

Luis Pérez-Valero
Universidad de las Artes

luis.perez@uartes.edu.ec / luisr.perezvalero@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7503-0042>

Loreto-Amoretti, M., & Perez-Valero, L. (2024). Inteligencia artificial para la producción musical (IAPM): pedagogía y docencia a través de estrategias tecnológicas innovadoras.. *YUYAY: Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas*, 3(1), 66–87. <https://doi.org/10.59343/yuyay.v3i1.59>

Enviado: 20-02-2024 / Revisado: 26-03-2024 / Publicado: 30-04-2024



C.net Magister

YUYAY Vol 2. N.2

Esta obra se comparte bajo la licencia [Creative Commons — Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) — CC BY-NC-ND 4.0
Revista YUYAY, Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas ISSN: [2953-6685](https://doi.org/10.59343/yuyay.v3i1.59) e-ISSN: [2953-6677](https://doi.org/10.59343/yuyay.v3i1.59)



Artificial Intelligence for Music Production (IAPM)

0%
Textos
sospechosos

< 1% Similitudes (ignorado)
0% similitudes entre
comillas
0% entre las fuentes
mencionadas
4% Idiomas no
reconocidos
(ignorado)

Nombre del documento: Artificial Intelligence for Music Production (IAPM).docx
ID del documento: 8af003abc65b6f77eebc1035a85e8c3673ed2f11
Tamaño del documento original: 3,6 MB

Depositante: JLA EDICIONES
Fecha de depósito: 21/3/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 21/3/2024

Número de palabras: 8848
Número de caracteres: 58.788

Ubicación de las similitudes en el documento:

YUYAY Vol 2. N.2

Esta obra se comparte bajo la licencia [Creative Commons — Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) — CC BY-NC-ND 4.0
Revista YUYAY, Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas ISSN: [2953-6685](https://doi.org/10.29353/2953-6685) e-ISSN: [2953-6677](https://doi.org/10.29353/2953-6677)

Resumen

Desde su creación, la producción musical ha tenido un vínculo estrecho con la tecnología, existe gracias a ella. Por ello, los cambios tecnológicos redundan en los modos de grabar música y en la estética del audio. Ahora bien, ¿cómo opera la emergente inteligencia artificial (IA) en la producción musical? ¿Qué alternativas tienen las instituciones y los profesionales que se dedican a la enseñanza del audio frente a la consolidación de la inteligencia artificial para la producción musical (IAPM)? El objetivo de este ensayo es analizar el impacto de la IA desde la intersección de la educación, producción musical y nuevas tecnologías. Se realizó un estudio exhaustivo cuya metodología incluyó revisión bibliográfica, entrevistas a especialistas del audio y la aplicación de algunas tecnologías de IAPM. A partir de este enfoque, se ha procurado comprender cómo las estrategias tecnológicas están transformando la enseñanza de la producción musical. Dentro de los resultados que se presentan, se revela que la discusión sobre música, computadoras e inteligencia artificial lleva casi setenta años; sin embargo, actualmente es un campo emergente en constante evolución. Se ha señalado el rol de las instituciones que imparten esta disciplina y la integración de la inteligencia artificial para la producción musical en sus programas académicos. De esta manera, se aspira a potenciar la sostenibilidad y eficacia de la enseñanza para la producción musical. Igualmente, se subraya el nuevo rol del docente, quien podrá fungir como tutor, curador y asesor de los estudiantes con el uso de IAPM.

Palabras clave: Educación; producción musical; inteligencia artificial; innovación educativa.

Abstract

Since its inception, music production has had a close relationship with technology; it exists thanks to it. Therefore, technological changes have an impact on the ways music is recorded and on the audio aesthetics. Now, how does emerging artificial intelligence (AI) operate in music production? What alternatives do institutions and professionals dedicated to audio teaching have in the face of the consolidation of artificial intelligence for music production (IAPM)? The objective of this essay is to analyze the impact of AI from the intersection of education, music production, and new technologies. An exhaustive study was conducted, which included bibliographic review, interviews with audio specialists, and the application of some IAPM technologies. From this approach, we have sought to understand how technological strategies are transforming the teaching of music production. Among the results presented, it is revealed that the discussion about music, computers, and artificial intelligence has been going on for almost seventy years; however, it is currently an emerging field in constant evolution. The role of institutions that teach this discipline and the integration of artificial intelligence for music production into their academic programs have been highlighted. In this way, the aim is to enhance the sustainability and effectiveness of teaching for music production. Similarly, the new role of the teacher is emphasized, who will be able to act as a tutor, curator, and advisor to students through the use of IAPM.

Keywords: Education; music production; artificial intelligence; educational innovation.

YUYAY Vol 2. N.2

Resumo:

Desde a sua criação, a produção musical tem uma ligação estreita com a tecnologia, existe graças a ela. Portanto, as mudanças tecnológicas afetam as formas de gravação de música e a estética do áudio. Agora, como funciona a emergente inteligência artificial (IA) na produção musical? Que alternativas têm as instituições e profissionais dedicados ao ensino de áudio diante da consolidação da inteligência artificial para produção musical (IAPM)? O objetivo deste ensaio é analisar o impacto da IA a partir da intersecção da educação, da produção musical e das novas tecnologias. Foi realizado um estudo exaustivo cuja metodologia incluiu revisão bibliográfica, entrevistas com especialistas em áudio e aplicação de algumas tecnologias do IAPM. A partir dessa abordagem, buscamos compreender como as estratégias tecnológicas estão transformando o ensino da produção musical. Dentro dos resultados apresentados, revela-se que a discussão sobre música, computadores e inteligência artificial já se arrasta há quase setenta anos; No entanto, é atualmente um campo emergente em constante evolução. Tem sido destacado o papel das instituições que ministram esta disciplina e a integração da inteligência artificial para a produção musical nos seus programas acadêmicos. Desta forma, pretende-se potenciar a sustentabilidade e a eficácia do ensino da produção musical. Da mesma forma, destaca-se o novo papel do professor, que pode atuar como tutor, curador e orientador dos alunos com a utilização do IAPM.

Palavras-chave: Educação; produção musical; inteligência artificial; inovação educacional.

Planteamiento¹

Con la aparición en internet de ChatGPT en 2022,² se ha discutido en medios de comunicación, redes sociales y congresos, la pertinencia, fortalezas, debilidades y amenazas de la inteligencia artificial (IA). Desde el sistema educativo, hay dos puntos que se debaten. El primero, la IA como parte integral de los nuevos modelos pedagógicos, en los cuales la tecnología y la computación tienen un papel fundamental (Ros-Fábregas, 2023; Deruty et al., 2022). Otra línea, que considera la IA como el fin de la enseñanza tradicional mediada por el docente, la amenaza en puestos de trabajo y la transferencia de datos privados. (Reje, 2022; Born et al., 2021). El informe de Born et al. (2021) contiene datos estadísticos sobre el impacto de la IA en la circulación y consumo de la música. El documento sustenta, con datos empíricos, las razones por las cuales el Estado debe regular y controlar la IA, justificado desde la protección del consumidor. A modo de curiosidad, la misma autora criticó, hace veintinueve años, el proteccionismo del Estado en las producciones artísticas y culturales que realiza el IRCAM en París. (Born 1995).

Históricamente, la enseñanza de la música ha estado condicionada por la relación entre maestro y discípulo, sistema de enseñanza por imitación. Por ello, en música se habla de “escuelas de enseñanza o estilo” de un compositor, intérprete o país, porque se sostiene la idea de que cierta manera de tocar o escribir música mantiene una línea estilística que ha pasado de generación en generación por vía oral, aunque luego aparezcan tratados teóricos y métodos pedagógicos que legitiman la tradición (Stypulkowski, 2020; Dirst, 2012). Incluso, en música popular, los intérpretes aprenden a tocar sus instrumentos a través de la imitación, reproducen instintivamente lo que se escucha a partir del soporte de una grabación o video. La IA confronta estos modos de hacer y producir música. El debate sobre la inteligencia artificial en educación y artes es relativamente nuevo en lengua castellana y que esté habiendo eco en algunas revistas, como Nierika de la Universidad Iberoamericana de México o la F-Ilia del Instituto Latinoamericano de Investigación en Artes de la Universidad de las Artes, Ecuador, es una buena noticia. Como presentaremos más adelante, en lengua inglesa el debate está abierto desde hace varias décadas.

A diferencia del debate presentado desde la educación, la industria discográfica ha reconocido en la IA un recurso inigualable. La industria del disco existe gracias a la tecnología de la grabación, un mundo articulado por ingenieros de audio, científicos, técnicos, músicos y gestores; todos han coexistido y sobrevivido a los cambios que se han producido en la tecnología del audio. La aparición de la IA, lejos de ser un obstáculo, es el nuevo objetivo que se han trazado las grandes corporaciones discográficas, como Sony, Warner y Universal, quienes invierten dinero y tiempo en desarrollar inteligencia artificial para la producción musical (IAPM). Por ejemplo, el Sony CSL Research Laboratory es un departamento exclusivo para desarrollar tecnología para la

¹ Este trabajo forma parte del proyecto “(Inter)subjetividades y (de)construcción sonora. Estudios sobre síntesis, acústica y la musicología de la grabación y la performance”. Código: VPIA-2023-15-PI. Adscrito al Grupo de investigación S/Z de la Universidad de las Artes, Guayaquil.

² ChatGPT son las siglas de *Chat Generative Pre-Trained Transformer*. Disponible en línea: <https://www.chat.openai.com>.

producción y comercialización de audio. Entre otros softwares, han desarrollado Flow Machines, programa de composición asistida que modifica el sonido a partir de las sugerencias del usuario.³

La primera en conseguirlo tendrá los derechos de la patente durante sesenta años. La competencia por las patentes ha sido parte de la industria discográfica desde su origen. La primera compañía en controlar una patente de formatos, equipos o software tiene el monopolio en procesos de producción, tecnología de reproducción. Véase: Hatschek y Wells (2018). En la producción musical, cada nueva tecnología modifica el resultado del audio y el flujo de trabajo. Ante este panorama, ¿cuál es el rol de los centros de enseñanza de educación superior que ofrecen la carrera de producción musical? ¿Cómo se articula, dentro de un proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje, la aparición de la IAPM?

Para dar respuesta a estas interrogantes, el presente ensayo se ha estructurado en tres partes: en la primera, se presenta un resumen de la pedagogía en la producción musical; luego, un panorama de la IAPM, su asimilación en la industria del fonograma y su impacto en los modos de hacer y producir música. Por último, se expone el cambio de paradigma pedagógico del docente frente a las IAPM y los desafíos que enfrenta el modelo de educación musical tradicional en el aprendizaje de la producción musical.

En el ámbito metodológico, se realizó una revisión bibliográfica en la cual se constató que, en lengua inglesa, la discusión sobre música, computación e IA tiene varias décadas; caso contrario en lengua española, donde el debate es reciente. Los contenidos encontrados se dividieron en tres categorías: producción musical e IA, incorporación de la IA a la industria discográfica y las implicaciones en los modelos pedagógicos. Se realizó una escucha de álbumes que han sido producido con IA y se sintetizaron en este trabajo los aspectos que se consideraron pertinentes, como el compromiso de la industria de la música con la tecnología y la práctica docente. Se realizó una búsqueda informática a través de internet y teléfonos móviles, en donde se constató un gran número de aplicaciones de IAPM. Además, se entrevistaron a cuatro productores musicales y cinco DJ. A los productores se le sometió a una escucha crítica de las grabaciones hechas con IAPM, y todos coincidieron en que el resultado de la grabación era clichés de la industria musical, pero nunca distinguieron cuál grabación se hizo con IA y cuál no. Los DJ reconocieron usar IA en sesiones en vivo y que el público no notaba la diferencia cuando era una mezcla humana y cuando no.

Desarrollo

Producción musical y pedagogía

La producción musical como proceso pedagógico es de reciente creación. El productor musical conocía su oficio siendo aprendiz dentro de los estudios de grabación. El día a día, la constante práctica, el ensayo y error, las experiencias vividas y compartidas, hacían que el productor musical dominara el arte de producir un

³ Disponible en <https://flow.machines.com>.

fonograma (Cheung-Ruiz y Pérez-Valero, 2020). El cambio tecnológico de la grabación y producción no ha sido un problema; al contrario, es la constante desde el inicio de la era fonográfica. La industria del disco es fiel al axioma de transformarse o morir. En este sentido, la adquisición de la tecnología ha sido el principal inconveniente, no la capacidad de adaptación.

A diferencia de la música, cuya permanencia está refrendada por estudios musicológicos, la producción musical tiene un vacío teórico que se ha ido llenando en los últimos años a través de la musicología para la producción musical o del fonograma; es decir, la unión entre musicología y producción musical ha sido por medio de los rigores metodológicos de la primera y las destrezas técnicas y resultados sonoros de la segunda (Zagorsky-Thomas, 2014; Juan de Dios Cuartas, 2016; Moylan, 2020; Pérez-Valero, 2022; Di Cione, 2023; Caballero Parra, 2023).

La educación del productor musical era un proceso vivencial, práctica constante dentro del estudio de grabación donde se adquiría el conocimiento técnico y estético del fonograma. Con el asentamiento del oficio dentro del claustro universitario, se sumó la tarea de sistematizar, a través de métodos, didácticas y pedagogías, aspectos que se adquirirían con una rutina al lado del ingeniero de audio. De esta forma, en el día a día se aprendían los procesos de mezcla, el procesamiento de señal de audio, eliminación de ruido y la optimización de la grabación durante la masterización.

De igual modo, en las últimas décadas se ha vinculado la carrera del productor musical con la academia para otorgar un diploma de grado universitario, aumentando las universidades que certifican el oficio. Esto ha pasado en otras carreras, como las artes escénicas, el diseño de modas o la orfebrería. Algunas carreras que hoy tienen tradición académica comenzaron como un oficio que, en algunos casos, se consideraban inferiores, como lo eran en el siglo XVI la odontología o la cirugía general. En Latinoamérica hay una gran oferta: Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colombia; Tecnológico de Monterrey, México; Universidad Federal Fluminense en Brasil; Universidad de Palermo, Argentina. En el caso de Ecuador destacan la Universidad San Francisco de Quito, la Universidad de Especialidades Espíritu Santo, la Universidad de las Américas y la Universidad de las Artes, por citar algunas instituciones. La oferta es mayor si se incorporan los institutos tecnológicos, academias privadas y otras universidades que ofrecen la carrera en modalidad online.

El desarrollo de la carrera dentro de la universidad sucedió cuando el acceso a la tecnología de la grabación se abarató. Hace cuarenta años era imposible para una persona comprar equipos de grabación, como las que tenía un gran sello discográfico. Solo el equipamiento acústico, sin ningún objeto o herramienta tecnológica, era inaccesible sin un crédito que podía no recuperarse. El gradual acceso a la tecnología a partir de la era digital ha permitido que, con software gratuitos, una interfaz económica y un micrófono de gama media, se puedan hacer producciones nada desdeñables. De hecho, algunos programas como Cubase, FL Studio o Ableton Live poseen interfaces con las cuales cualquier individuo, con una mínima sensibilidad y gusto, puede hacer una producción sin necesidad de conocer los rudimentos teóricos de la música, los signos de notación musical e, incluso, sin saber tocar un instrumento. Esto ha traído algunas críticas dentro del gremio de la música

académica tradicional, en donde la enseñanza individualizada de un instrumento requiere cerca de diez años de vida. El tiempo de estudios depende del instrumento y varía de acuerdo con el sistema educativo, el país, la institución y las habilidades del músico. De este modo, la tecnología acortó el período de tiempo para hacer música.

El acceso a los equipos ha permitido que se abran carreras universitarias de producción musical. De hecho, la misma industria ha ampliado la noción de lo que es producir música, involucra al DJ, un diseñador sonoro, técnicos de sonido en vivo, entre otros. El DJ era una mediación, el realizador por antonomasia del mash-up: dos grabaciones similares en tempo y tonalidad eran sincronizadas por el DJ, se superponía en un punto determinado de ambas grabaciones y se generaba la magia del DJ: una tercera obra, resultado de dos que ya existían. Con la IAPM, no solo se hace más rápido, sino que temas que hace años eran incompatibles, la IA las puede hacer coincidir inmediatamente (Gunkel, 2008). ¿No es acaso el fin último de la producción hacer una música que suene y quede fijada dentro de un fonograma? Mientras este dilema sigue sin resolverse, ha aparecido la inteligencia artificial para la producción musical.

Modos de enseñar, producir y procesar información están cambiando con la IA. En el ámbito musicológico, a través de tecnologías que se relacionan, como Optical Character Recognition (OCR) y Optical Music Recognition (OMR), se reconstruyen fragmentos de música que estaban perdidos o eran ilegibles (Ros-Fábrega, 2023). Asimismo, la IAPM abre un abanico de posibilidades que solo se verán refrendadas en el fonograma final cuando el productor musical tome las decisiones a partir de lo que ofrece la IA (Moffat y Sandler, 2019).

La IA es el resultado de un largo proceso de invención tecnológica que se ha articulado con la creación artística. En 1949, Robert Bussa desarrolló el Index Thomisticus, con el cual se iniciaron las Humanidades Digitales, una compilación de largo aliento en el que la computadora tuvo el rol protagónico.⁴ En esta misma línea, Barry S. Brook propuso en 1966 la RILM Abstracts of Music Literature, iniciativa semejante al proyecto de Bussa, pero centrado en la música y que contó con el apoyo del Graduate Center de The City University of New York.⁵ Ambos proyectos no son programas en el sentido estricto del término, pero inician la era de trasladar la producción intelectual y artística del soporte físico a digital.

El debate sobre música, tecnología e IA tiene setenta años. En 1953, Dietrich Prinz hizo la síntesis sonora de melodías y ritmos al azar generados por computadora; además, sonaba y se hacía tangible en la realidad acústica (Cetta, 2018). Algunos programas de composición algorítmica se hallan desde 1955, como OM (OpenMusic),⁶ desarrollado actualmente por el IRCAM, siglas en francés del Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique, fundado en 1970 por el célebre compositor y director Pierre Boulez (1925-2016); y que abre posibilidades en donde el azar, a través de los algoritmos generan los materiales musicales.

⁴ <https://www.corpusthomicum.org/it/index.age>.

⁵ <https://www.rilm.org/abstracts/>

⁶ OpenMusic es un software gratuito y libre. Disponible en <https://forum.ircam.fr/projects/detail/openmusic/>.

Esto ha traído la aplicación sistemática de la tecnología para la creación musical. Al no tener controlados los resultados estéticos, se acuñó el término “música experimental” a toda música hecha con computadoras (Hiller e Isaacson, 1959); aunque, como veremos más adelante, el resultado musical de la IAPM no se incorpora a lo experimental-sónico; por el contrario, es mainstream de la música pop.

En tal sentido, Dugan (1975) había presentado avances de la mezcla de audio a través de procesos automáticos. Si bien el investigador estaba frente a una incipiente IA, el estudio analizaba las posibilidades informáticas en donde una máquina tomaba decisiones en lo que era uno de los principales roles del productor musical, la mezcla de la grabación. Actividad que ha pasado del oído del productor, a los programas informáticos. Sheridan y Verplank (1978) desarrollaron prototipos de interacción entre humanos y computadoras, buscando obtener resultados automatizados a partir de estadísticas que reemplazarían las capacidades ordinarias de comunicación.

Road (1980) había previsto las ventajas de la IA en música y se preocupó por los protocolos metodológicos para la producción de audio y síntesis. Este tipo de investigación halló eco años después en el trabajo de Russel y Norvig (1995), en donde perfilaron los alcances, límites, repercusiones y miedos de una IA. Por su parte, Miranda (2000) consideró los posibles impactos psicológicos en usuarios de IAPM. Si bien para la fecha fue un ejercicio de especulación en torno a la tecnología del momento, centra la atención en el usuario, porque aún la IAPM necesita la interacción con humanos.⁷

El usuario también fue el centro de atención de Schedl et al. (2016). Los autores estudiaron cómo la IA se convirtió en una comunidad virtual, con alcance e interacción en plataformas y redes sociales. En algunos casos, el resultado estético de la música era determinado por la relación entre usuarios y probabilidades estadísticas. Esto no es menor, la IA ha redefinido los modelos de creatividad y genera expectativas en un entorno de géneros musicales conocidos. La música popular ha estado mediada por la tecnología y la IA no es una excepción.

IAPM e industria discográfica

La industria discográfica es un mundo en permanente transformación: de la grabación acústica (1878) ha pasado a la grabación eléctrica (1920) y luego a la digital (1990). Ha sobrevivido a los cambios de formato del soporte, del disco de 78 rpm, al de 33 1/3, el casete, el disco compacto y ahora las plataformas streaming. La asimilación de la IAPM es parte de este proceso y la industria invierte para ofrecer un nuevo medio de producción para profesionales y aficionados.

⁷ Una actualización de este tema lo hallamos por el mismo autor en el número especial de la revista *Arts* (2019) (8) 4. Disponible: <https://www.mdpi.com/2076-0752/8/4/130>.

Las tres majors internacionales, Sony, Warner y Universal Music, cuentan con laboratorios dedicados al desarrollo de la IAPM. Además, han hecho lanzamientos discográficos en los cuales se publicita el uso de la IAPM como estrella del disco. Taryn Southern sacó el álbum I AM AI (2018) y, en el mismo año, Sony hizo un disco compuesto por una IA: Hello World (2018) de Skygge y producido por Benoit Carré. Este último explicó que la IA fue un miembro más del equipo de trabajo (Avdeeff, 2019). Al año siguiente, Holly Herndon aparece con Proto (2019), otro álbum publicitado como el resultado de la interacción entre humanos e IAPM. Lo interesante de estas propuestas es que la IAPM es un medio para la grabación, no el resultado exclusivo.

Moffat y Sandler (2019) han señalado tres aspectos que interrelacionan lo humano con la IA. En primer lugar, el ingeniero de audio controla la información que necesita la IAPM; por ahora, es el primer punto de control. Segundo, el ingeniero es quien decide si incorpora o no el resultado que da la IA. Por último, a pesar del resultado que ofrezca la IA, el ingeniero puede intervenir manualmente el audio. De esta manera, la IAPM interactúa en diferentes niveles, pero el ingeniero de audio controla y selecciona los resultados que desea obtener. Si bien aún el humano es parte del proceso, gradualmente la IAPM podría reafirmar ciertas reglas y convertirlos en procesos automatizados. Ha habido intentos, aunque más como publicidad que como hechos reales.

En abril de 2023, un compositor fantasma declaró a los medios de Estados Unidos que la grabación de “Heart on my Sleeve” de Drake y The Weeknd había sido compuesta por una IA. Esto generó un presunto cisma sobre la IA como generadora de material musical para artistas, productores y los sellos discográficos (Seabrook, 2024). La médula del escándalo radicó en el uso de una IA y no de un ghostwriter, lo que nos lleva a la conjetura de que fue una estrategia publicitaria, pues el tema en cuestión permaneció en los primeros lugares de la revista Billboard. La figura del escritor fantasma es aplicada a aquel creador que vende su fuerza de trabajo a otro autor y no firma ni aparece en los créditos. El término se asocia a la literatura, pero existe en todas las artes y es un tema tabú en los estudios hispánicos sobre historia del arte, estudios literarios y musicología. Véase: Novotny (2018).

Con la IAPM hay nuevos derroteros en la industria fonográfica. La optimización de la mezcla, un proceso que requería de varios días o semanas de dedicación exclusiva y de oídos de un profesional, ahora es realizada en segundos. Hay dos aspectos que se resumen en la argumentación anterior: tiempo y calidad, dos elementos que la industria discográfica ha buscado resolver a lo largo de toda su existencia.

Inteligencia artificial y producción musical

Deruty et al. (2022) han distinguido tres campos de acción de la IAPM. El primero, composición musical en el sentido tradicional del término: generación de melodías, armonías y ritmos. El segundo aspecto involucra la improvisación musical y el performance en vivo, que tiene a la figura del DJ como protagonista (Knotts y

YUYAY Vol 2. N.2

Collins, 2021). En la elaboración de este ensayo se conoció que varios DJ organizan su material musical mediante IA: repertorio, mezcla de temas, combinaciones y efectos se hacen a través de IA y el auditorio no lo nota. Por último, el uso de la IAPM tiene un sitio de honor en la aplicación en estaciones de audio digital, procesamiento de material grabado, audio y edición. En esta área son muchas las posibilidades y que son usadas en producciones discográficas y música en vivo (Bowen, 2021). Esto ha incentivado a Google a desarrollar programas como DeepMind, una IA para generar música y SynthID, programa que detecta en una grabación los sonidos que han sido generados por una IA.⁸

En este último aspecto, Tsiros y Palladini (2020) han analizado el Channel-AI y sus aplicaciones en conciertos, transmisión en radio, streaming, teatros e iglesias.⁹ Una IA polifuncional que no es automática y requiere la asistencia del ingeniero de audio. Los autores determinaron que los estudios anteriores se habían centrado en las posibilidades de las IA, pero poco en la importancia de la interacción del factor humano. Esto es central en la IAPM porque aún no se han desarrollado un software con esa total independencia.

El radio de acción de la IAPM es la música popular. Avdeeff (2019) señala que la IA trabaja desde modelos propositivos, el usuario decide qué aplicará y qué no. Además, la música continúa funcionando con el sistema musical de tradición occidental. La IAPM propone alternativas sónicas complejas, texturas interesantes, pero genera atmósferas musicales desde el punto de vista propositivo más tradicional: melodía y armonía tonal, ritmos reconocibles, aspectos que se circunscriben a la audición convencional del repertorio. Lo que la IAPM está cambiando es el flujo de trabajo de la producción musical, no el resultado estético.

Conforme a ello, la IA permite a los artistas y productores una paleta amplia de posibilidades en creación, aunque genere incongruencia en algunos aspectos. Por ejemplo, el compositor de hoy puede componer sin haber pasado por un conservatorio y sin tocar un instrumento. El productor musical puede elaborar fonogramas complejos sin haber pisado un estudio de grabación. Lo que establece una triangulación entre compositores, productores e IAPM. Sin embargo, las grandes corporaciones confían aún en el productor como director creativo y sigue controlando el resultado final. En consecuencia, el productor musical de hoy día es un intermedio entre la IAPM, el artista y la industria.

Clark et al. (2018) señalan que el productor controla la intervención de la IA y la puede usar de manera directa como otra herramienta de grabación. En este sentido, la IAPM es una máquina en proceso de aprendizaje y está sometida a la intervención de un diseño previo de trabajo para obtener resultados. Pero la IAPM ofrece alternativas al síndrome de la hoja en blanco y de bloqueo creativo. Además, estamos frente a un software que está en constante aprendizaje y perfeccionamiento, con lo que en el transcurso de los meses se podría convertir en piedra angular de la producción de audio. Una posible vertiente de la IA radica en la generación de ideas que sean innovadoras y poco ortodoxas (Giotti, 2021; Piantanida y Vega 2021). Sin

⁸ Disponible en <https://deepmind.google/>.

⁹ Disponible en <https://apps.apple.com/ve/app/channel-ai/id6467775355>.

embargo, debemos destacar que las grabaciones profesionales realizadas con IA lejos de ser innovadoras, suena a música electrónica pop con un toque de sonido vintage. Estas cualidades no son aleatorias. La industria discográfica está generando productos con IA que conlleven una carga emocional para el oyente.

La producción musical se encuentra en este momento en una transición. Aún conviven simultáneamente la grabación analógica con la digital y la incorporación de la IAPM ha sido gradual. Empero, la tendencia es hacia la automatización completa de los procesos de grabación. Desde el pensamiento posthumano, estamos hablando de una IA que cree música de manera espontánea, porque, por ahora, la IA funciona como una herramienta más. Además, frente a la demanda y el estilo de la música, la IA no es aún independiente y es direccionada según los requerimientos estilísticos que la música requiera. En este sentido, el productor musical controla el estilo e identifica las necesidades expresivas y técnicas que requiere la música (Grachten et al., 2020). En realidad, estamos frente a la reducción de tiempos en la producción de un fonograma.

La IA ha impactado en el flujo de trabajo de la producción musical y se verán afectadas las oportunidades laborales. Habrá una transformación profunda de la producción como oficio. En la última década se habló de la desaparición del estudio de grabación profesional por la consolidación del Home Studio (Espiga, 2020); hoy estamos ante la aparición emergente de la IAPM que puede instalarse en un dispositivo móvil. Al respecto, los planes educativos deberán considerar el uso de esta tecnología de manera práctica y que está en constante cambio (Paterson et al., 2019). Los sellos discográficos han desarrollado aplicaciones para móviles, algunas de descarga gratuita. Esto les permite analizar la efectividad de la interfaz, del programa, tipo de audiencia y repertorios que se producen. Algunas aplicaciones de IAPM que funcionan a la fecha de redacción del presente ensayo y están disponibles en Google Play son: Djamm, AI Cover Melodía, AI Song Generator, Musik Maker, Moises, Muso Chord AI, entre otras.

Desde su origen, la producción musical ha consistido en la captura, manipulación y soporte del audio. Pardo et al. (2019) definen lo anterior desde las operaciones que se realicen del sonido y que tengan como fin último su difusión. De esta manera, los parámetros de espacialidad, percepción espacial y espacialidad semántica del sonido son aspectos primordiales que modifica la IAPM. No en vano, el software LANDR¹⁰ es una IA especializada en la posproducción de audio, modifica la compresión, ecualización, reverberación, profundidad y otros efectos que son utilizados en la búsqueda del sonido que desea el productor. La reverberación es el elemento que más se modifica durante la posproducción de audio. Una reverberación natural consiste en las reflexiones de tiene un sonido en superficies como madera o concreto y que están alrededor de donde se produce el sonido. Estas reflexiones producen un eco que permite identificar el espacio, las características de rebote, y redundan en la cualidad sónica de la grabación. El dominio de la reverberación garantiza de antemano la calidad que se obtendrá en la grabación.

¹⁰ Disponible en <https://www.landr.com/>.

Por esta razón, la cadena de producción musical considera al artista como materia prima. El aporte musical se manipula para obtener un fonograma óptimo, las decisiones técnicas y estéticas quedan en manos del productor musical. La ecualización afecta el audio y puede modificar el timbre, amplía o acorta la amplitud de onda y es un proceso que, realizado en forma analógica, implicaba muchas horas de trabajo de un técnico especializado. Con la ecualización incorporada a las IAPM se ahorran horas de estudio, el ingeniero de audio obtiene en segundos varias opciones y tan solo debe elegir la que mejor funcione. Es en este último aspecto en el que la educación para la producción musical debe enfocarse: preparar al futuro productor para que tome las mejores decisiones a partir de factores estéticos y estilísticos de la música.

Las exigencias de un productor profesional podrán diferir con respecto a un productor aficionado, pero la IAPM acota la brecha entre profesionales y legos. Un aspecto que señalan Pardo et al. (2019) es el uso de palabras generales en usuarios aficionados que describen el sonido que desean. Palabras como “brillo”, “profundidad”, entre otras, se usan con frecuencia para indicar el sonido que se busca; en consecuencia, se modifica el audio a partir de descriptores que modifican la amplitud, frecuencia, etc. Los autores realizaron el levantamiento de un vocabulario utilizado por músicos, ingenieros y aficionados para referirse a tres de los principales efectos de posproducción: ecualización, reverberación y rango dinámico (compresión). Los investigadores programaron una IA con los descriptores de audio, diseñaron un margen de aproximación y la posibilidad de continuar haciendo cambios al resultado sonoro manualmente. De esta manera, ha surgido SynthAsist: Vocal Imitation, un software en el que el usuario no necesita verbalizar lo que desea, tan solo con su voz, a través de onomatopeyas, susurros o chasquidos, obtiene una aproximación del sonido que desea. El proceso es similar a dictar en voz alta a un procesador de palabras (Cartwright y Pardo, 2014).

Llegado a este punto, el estudiante no necesitará tener una idea concreta del sonido que desea, ni conocimientos musicales previos; con solo emitir los sonidos, el software generará un resultado sonoro que se manipula en posproducción con otra inteligencia artificial. Ante este panorama de independencia de los nóveles productores musicales, ¿cuál es el rol del docente de producción musical frente a la IA? ¿Cómo sería un plan de trabajo para un docente de producción musical y que deba enseñar con esta tecnología? El docente está quedando como un orientador, da instrucciones y aconseja cómo aprovechar el programa. Pero, como han mostrado Pardo et al. (2019), llegará un grado de sofisticación en el que esto ya no se hará. Entonces, a corto plazo, el docente facilitará la comprensión de las distintas corrientes estéticas con el uso de la IA.

IAPM y la práctica docente

En el ámbito educativo, la IA es un modo de representación del conocimiento, resultado de años de estudios teóricos y técnicos sustentados por una base de datos; a partir de esto, la IA genera resultados sustentados desde las nociones que tenga de la música (Moffat y Sandler, 2019). Se presenta, entonces, un dilema profesional cuando el docente universitario guía al novel estudiante de producción musical. ¿Debe llevarlo por el sendero tradicional de la escucha crítica, pensada y razona de un repertorio?, ¿o incentivarlo a seguir los derroteros que marca la IA? Lo ideal es la conjunción de ambas prácticas, pero no siempre es posible.

YUYAY Vol 2. N.2

Se puede contar con el uso gratuito de IA en tareas básicas, pero la IAPM tiene sus costos y en el ámbito universitario requiere de licencias educativas. En América Latina, son necesidades difíciles de presupuestar en el sector de la educación pública. El acceso a la tecnología es mediado por la capacidad de adquisición de las instituciones o productores que trabajen de manera independiente. Algunos países del continente no poseen una industria musical consolidada, las universidades públicas ven mermar los recursos financieros y se hace menester fortalecer alianzas que involucren acceso a equipos y licencias de IAPM. De la misma manera, es imperativa la formación del docente en el uso de IA.

¿Qué es lo esencial de un proceso educativo? Capacitar a un individuo para que resuelva situaciones en el mundo profesional y personal. En este sentido, la IA ofrece varias alternativas para resolver un mismo problema. Específicamente, con las IAPM, no hay un modelo exclusivo para equilibrar los instrumentos en la mezcla de una producción musical. Una mezcla óptima es posible por la conjunción de la tecnología, la interpretación musical y el refinamiento estético que tenga el ingeniero de audio. Del mismo modo, cuando nos enfrentamos a procesos automatizados con IAPM, distintas opciones funcionan de manera óptima (Jillings y Stables, 2017). A pesar de la intervención técnica de la inteligencia artificial, el productor musical aún tiene la decisión final, la última palabra está en manos de un humano. Al respecto, aunque haya la intervención de los algoritmos, el resultado que llega a los oídos del consumidor es de naturaleza subjetiva. He aquí la presencia vital del tutor acompañante.

Hoy, la enseñanza de producción musical involucra que el docente oriente sobre la inteligencia artificial en esa área; a la vez, ha de guiar al estudiante y procurar que el gusto se amplíe al campo de acción y el conocimiento sobre repertorios musicales. A tal efecto, la inteligencia artificial para la producción musical permite que un músico aficionado obtenga un resultado satisfactorio y profesional desde una primera grabación. La pista queda con los estándares que exigen las plataformas streaming y también puede cubrir los requisitos de derecho de autor. Sin embargo, continúa mediando la presencia del experto y del oído entrenado; esto es, tener la capacidad de reconocer, a través de la escucha, si un género musical funciona o no.

Ante el desarrollo de la IAPM, ¿cuál es el impacto en el ejercicio docente de la producción musical? Ahora mismo, no es posible medir el impacto que está teniendo en los centros de enseñanza de producción musical. Se ha evidenciado que la IA continúa dentro de los roles tradicionales de la música popular; es decir, se ha acoplado a la composición y es usada en la edición y mezcla de audio. Pero el resultado se restringe a la representación simbólica que tiene un determinado género musical (Deruty et al., 2019). Dicho de otro modo, la inteligencia artificial en la producción musical se ha posicionado como tecnología de procesamiento de audio, es parte de las estaciones de audio digital, interviene en la creación de síntesis de sonido, interpolación de materiales musicales, en la mezcla y mastering, pero necesita al usuario que acerca a la IA con la familiaridad de un estilo musical.

La aparición de la IAPM ha acortado el tiempo de aprendizaje del novel productor musical. El proceso de aprendizaje que consistía en etapas para conocer los equipos de grabación, y el procesamiento de la señal

YUYAY Vol 2. N.2

de audio conllevaba a un mínimo de teoría y muchas horas de práctica hasta controlar la elaboración del fonograma. La inteligencia artificial ha trastocado el mecanismo tradicional de trabajo, que consistía en la relación entre compositor, músicos, ingeniero de sonido, técnicos de grabación e ingenieros de mezcla y mastering (Burguess, 2013). Así, con la IAPM, los procesos anteriores se realizan casi simultáneamente y por la misma persona.

Ahora bien, desde la educación se ha incentivado el autoaprendizaje en sílabos de carreras técnicas y humanísticas (Lázaro, 2011; González Álvarez, 2018; Barragán Becerra et al., 2017). En lo que respecta a la IAPM, se abre una oportunidad para motivar esta didáctica. Es aplicable a proyectos prácticos, en los cuales los estudiantes exploran las posibilidades creativas y organizan su trabajo a partir de esta tecnología. El docente podrá incentivar entre los estudiantes ejercicios de reflexión, abriendo el debate sobre el impacto ético, estético y práctico de la inteligencia artificial para la producción musical. De esta manera, el educador es un filtro y un consejero, recomienda lecturas, hace tutoriales en línea y presenta propuestas de proyectos artísticos y teóricos para que los estudiantes exploren, por su cuenta, las posibilidades de la IAPM (Sturm et al., 2019). En otras palabras, el docente es esencial en la era de la IAPM, es el lado humano que proporciona retroalimentación, identifica áreas de mejora y hace sugerencias para el avance dentro del estilo de la grabación que se ha decidido hacer.

Es inevitable comparar las indagaciones de los académicos norteamericanos con los trabajos hechos en Hispanoamérica en torno a la IA y la educación. Brossi et al. (2019) señalan las ventajas educativas, pero también hacen una crítica ante los “desequilibrios estructurales, económicos, sociales y políticos, y [...] las desigualdades basadas en diferentes variables demográficas” (Brossi et al., 2019, p. 8). La IA no es culpable de las brechas educativas, es asunto de vieja data y de carácter estructural en América Latina. De concentrar la atención allí, se pierde el foco en las posibilidades pedagógicas, creativas y uso en la industria de la música. Con la inteligencia artificial en producción musical, el docente es pieza primordial al orientar en el uso técnico y artístico. De allí que sea posible afirmar que se está transformando el modelo pedagógico, convirtiéndose en uno en el que la IA es un implemento básico, como en su momento lo fueron el libro, el cuaderno, el lápiz y la computadora. Asimismo, se están transformando las relaciones docente-alumno, entre colegas y de las instituciones con sus miembros (Tomalá de la Cruz et al., 2023). Puntualmente, el productor musical que ejerce la pedagogía deberá comprender que la inteligencia artificial está cambiando la industria musical. Ante esta realidad, el docente debe incorporar los conocimientos de la teoría de la música, técnicas de grabación, escucha crítica y mezcla con las diferentes IAPM. A mayor amplitud de conocimientos musicales y opciones tecnológicas, mayor será la versatilidad con que se enfrentará el nuevo productor musical en el mercado laboral.

La deontología en el uso de la inteligencia artificial es un aspecto sobre el cual debe reflexionar el docente de producción musical, pues el uso ético de la tecnología tendría que imperar. Esto conlleva a la evaluación pragmática de su empleo, por lo cual es pertinente el desarrollo de normativas que tendrá la IAPM dentro del marco jurídico en la industria musical. Es paradójico, por decir lo menos, que una materia que gradualmente se ha retirado de los programas oficiales de estudio, la Ética, sea fundamental para la docencia

con IAPM. En lengua española, los artículos consultados revisan casos de Europa y Estados Unidos en donde aún no hay una postura legal inequívoca. Al respecto, véanse: Flores-Vivar y Gacia Peñalvo 2023; González Sánchez et al. 2023; Terrones Rodríguez y Rocha Benardi 2024; Lacruz Mantecón 2021; Gómez Jerez 2021 y Sanz Mendioroz 2023. ¿Puede brindar réditos al artista original su voz generada por IA? ¿Es ética la utilización de la voz de este artista, aunque no haya producido ni una sola nota? Estamos frente a un problema moral que no solo aplica a la industria del disco, sino a la sociedad en general. Como se ha dicho, la industria musical está invirtiendo en el desarrollo de las inteligencias artificiales y, simultáneamente, el equipo jurídico de las empresas analiza las posibles implicaciones legales. El uso industrial de la IAPM aumentará considerablemente los réditos musicales: generación de nueva música, estrategias de promoción y circulación en listas de reproducción a partir de los algoritmos, mayor producción a menor costo. Así pues, el docente aconsejará a los estudiantes sobre el cambio del paradigma jurídico tradicional, los derechos patrimoniales, morales e intelectuales producidos por humanos (Buning, 2018; Lauber-Rönsberg y Hetmank, 2019; Sturm et al., 2019).

Discernir sobre el uso de la inteligencia artificial es complejo cuando se trata de derecho internacional y derechos de autor. Autoría y originalidad son el centro de discusión. Sin embargo, a lo largo de la historia del arte, los creadores se han valido de recursos humanos y técnicos para refinar el producto final. Ejemplos hay muchos, pero bastará recordar al pintor Diego de Velázquez y el trabajo que realizaban sus asistentes mientras que el maestro sevillano hacía algunos retoques. Está el caso del compositor italiano Giacinto Scelsi, quien grababa sus improvisaciones y luego las mandaba a transcribir; de este modo, quedaban fijadas en el soporte de papel. La IA plantea los mismos desafíos en el arte y en la música, pero actualmente como extensión de las técnicas de creación.

La IAPM permite que un usuario sin experiencia en música obtenga resultados satisfactorios en la producción de audio. Ahora bien, esto no garantiza la visibilización del fonograma en el mercado de la música. De manera objetiva, se ha acortado la brecha entre práctica y teoría; también entre especialistas y aficionados. Por un lado, para las compañías discográficas se amplía un mercado y, por el otro, el sistema educativo tradicional entra en crisis, entendiendo el término como la necesidad de cambiar los paradigmas pedagógicos más tradicionales (Morales-Chan, 2023). El lenguaje técnico ya no será necesario, tampoco la necesidad de invertir tiempo aprendiendo el oficio. Equipos de alta gama quedarán solo para especialistas de envergadura. La grabación musical dentro del estudio de grabación se va convirtiendo en una práctica romántica, llena de detalles y vicisitudes técnicas y humanas que el productor musical deberá sortear. Las IAPM están cambiando la manera de producir. Todo se resume en ahorro de tiempo, costos y mayor efectividad (Mateos Blanco et al., 2024; Segarra Ciprés et al., 2024).

Hoy, los centros de educación superior que ofrecen la carrera de producción musical tienen varios roles. En primer lugar, estos centros son catalizadores para el desarrollo creativo y técnico de los estudiantes, proporcionan un entorno académico que fomenta la exploración, la experimentación y la innovación en el ámbito de la grabación y el audio. Además, son facilitadores del aprendizaje porque los recursos técnicos y humanos son especializados: equipos de última generación y expertos en la industria que enriquecen la experiencia

YUYAY Vol 2. N.2

educativa. En segundo lugar, estos centros forman a profesionales competentes a través de diseños curriculares rigurosos y que deben actualizarse, los estudiantes adquieren habilidades técnicas, teóricas y prácticas para sobrevivir en una industria dinámica y en constante cambio. Además, las universidades e institutos politécnicos fomentan las habilidades interdisciplinarias, como la gestión de proyectos, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, que son esenciales para el desenvolvimiento de un campo altamente colaborativo y competitivo. En este sentido, los centros de enseñanza deben desempeñar un papel vital en la promoción de la investigación y la innovación en este ámbito (Chicaiza et al., 2023).

Estos centros contribuyen al avance del conocimiento en producción musical, a la experimentación con metodologías, tecnologías y prácticas pedagógicas que enriquezcan la educación como la industria musical en su conjunto. La irrupción de la Inteligencia Artificial en la Producción Musical (IAPM) plantea desafíos, pero también oportunidades dentro de la enseñanza y aprendizaje en música. El enfoque pedagógico convencional, requiere la integración de la IAPM de carácter activo y reflexivo por parte de los educadores y estudiantes por igual. El uso de la IAPM obliga a repensar los objetivos educativos y las competencias necesarias para los estudiantes de producción musical. Más allá de las técnicas en instrumentación y producción, se deben incorporar habilidades en el manejo y comprensión de herramientas de IA para la creación musical. Esto demanda una actualización constante de los programas académicos y una colaboración estrecha con la industria para asegurar la relevancia y pertinencia de la formación ofrecida. En el contexto del aula, la introducción de la IAPM requiere una reconsideración de las dinámicas de enseñanza y aprendizaje. Los educadores deben adoptar un enfoque orientado hacia la resolución de problemas y hacia el aprendizaje basado en proyectos, donde los estudiantes tengan la oportunidad de experimentar con algoritmos, modelos de aprendizaje automático y técnicas de procesamiento de señales para la creación musical. Esto no solo promueve la creatividad y la innovación, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como la resolución de problemas complejos y el pensamiento crítico.

Conclusiones

La incorporación de la IAPM en el proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje en música representa un cambio paradigmático que requiere una adaptación holística tanto a nivel curricular como pedagógico. Sin embargo, al abrazar este cambio con apertura y compromiso, la educación musical puede potenciar su capacidad para preparar a los estudiantes para los desafíos y oportunidades de un mundo cada vez más digitalizado y tecnológico. La producción musical ha sido posible gracias a la tecnología y la aparición de la IAPM, lejos de condicionarla, potencia resultados, estéticas y amplía mercados. Hay aspectos musicales que pueden ser sugeridos por la inteligencia artificial, como frases musicales e, incluso, composiciones completas. Sin embargo, es esencial la decisión final en manos de un humano. Porque la palabra "inteligencia" se asocia con la noción del pensamiento humano, con criterios positivos o no, pero que señalan ideas o propuestas. Es en esta última palabra donde radica lo que es, hasta el momento, la IAPM: herramienta de producción que parte del modelo colaborativo y genera posibilidades. Al momento de redactar este ensayo, no se conoce de ninguna IA capaz de generar música por combustión espontánea.

En los próximos años, la forma en que se ejercerá la carrera del productor musical afectará el uso de la IAPM. La tecnología y su acceso se hará cada vez más refinado y permitirá, como nunca, la producción musical independiente de alta calidad. Serán las reglas profesionales las que guiarán el equilibrio entre las propuestas de los ingenieros de mezcla, de mastering y los productores musicales. Así, los objetivos se pueden reemplazar por juicios subjetivos. La consolidación entre los estudios convencionales de producción musical y la IAPM proporcionarán más información, discernimiento y posibilidades. Todo parece indicar que el rol docente en la era de la inteligencia artificial en producción musical será activo. Detrás están quedando las largas sesiones de escucha y de trabajo dentro del estudio de grabación. En una época en la que los procesos educativos suelen acortarse, el tiempo que necesita un estudiante para familiarizarse con la cadena de trabajo de la producción musical. Hace treinta años, el productor tardaba entre siete y diez años en aprender el oficio en el estudio; ahora, un estudiante aplicado puede producir en pocas semanas.

En este sentido, los docentes dedicados a la producción musical han de introducir a los estudiantes en parámetros generales de la IAPM, porque el estudiante explorará por su cuenta otras posibilidades. El docente se convierte en una guía durante los proyectos artísticos en los que los estudiantes aplican sus criterios; así, fomentará discusiones, análisis y opciones que determinen, desde lo humano, la riqueza técnica y estética de los fonogramas hechos con IAPM. En relación con esto, el docente ejercerá el rol de tutor y creador, fomentará la retroalimentación, la crítica y se constituirá en una figura valiosa para observar los cambios y tendencias en la industria. Es paradójico, pero no descabellado, pensar que, frente a la avalancha tecnológica, ha llegado el momento de formar docentes con mayor peso en las disciplinas humanísticas, que permita generar conocimientos y críticas a partir de las sensibilidades éticas, sociales y artísticas.

El impacto de la Inteligencia Artificial en la Producción Musical en la pedagogía nos presenta un panorama de aristas y desafíos. Al examinar las implicaciones educativas entre la creatividad humana y las capacidades algorítmicas de la máquina, se diluyen las fronteras de la enseñanza y de los procesos de aprendizaje; en este sentido, se hace necesaria la reflexión sobre el papel del educador ante este nuevo paradigma. La pedagogía musical con herramientas basadas en IA incita a la reflexión permanente sobre el papel del educador como facilitador de nuevos significados musicales, donde las herramientas de IA son intermediarios en la construcción de conocimiento. Por otro lado, las jerarquías establecidas en el proceso educativo musical tradicional y la realidad de una sociedad interconectada, hace que el docente se convierta en un agente de cambio, que desafíe las estructuras tradicionales y que promueva una pedagogía inclusiva y adaptable a las demandas del siglo XXI. En conclusión, el papel del educador en la era de la IAPM trasciende la mera transmisión de conocimientos técnicos. Es un guía que cultiva la creatividad, la curiosidad y el pensamiento crítico en los estudiantes, a través de la innovación tecnológica y la expresión artística.

Bibliografía

- Avdeeff, M. (2019). Artificial Intelligence & Popular Music: SKYGGE, Flow Machines, and the Audio Uncanny Valley. *Arts*, 8 (4), 130-151. <https://doi.org/10.3390/arts8040130>
- Barragán Becerra, J., Hernández, N. E. y Medina Castro, A. (2017). Validación de guías de autoaprendizaje en simulación clínica para estudiantes de enfermería. *Revista Cuidarte*, 8 (2), 1582-1590. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v8i2.377>
- Born, G. (1995). *Rationalizing Culture. IRCAM, Boulez, and the Institutionalization of the Musical Avant-Garde*. University of California Press.
- Born, G., Morris, J., Díaz, F. y Anderson, A. (2021). *Artificial Intelligence, Music Recommendation, and the Curation of Culture*. Universidad de Toronto.
- Bowen, O. (2021). Sociocultural and Design Perspectives on AI-Based Music Production: Why Do We Make Music and What Changes if AI Makes It for Us? en E.R. Miranda (Ed.), *Handbook of Artificial Intelligence for Music* (pp. 1-20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72116-9_3
- Burgess, R.J. (2013). *The Art of Music Production: The Theory and Practice*. Oxford University Press.
- Buning, M. de C. (2018). Artificial Intelligence and the Creative Industry: New Challenges for the EU Paradigm for Art and Technology en W. Barfield y U. Pagallo (Eds.), *Research handbook on the law of artificial intelligence* (pp. 511-535). Edward Elgar Publishing. <https://hdl.handle.net/1814/70217>
- Caballero Parra, C.A. (2023). *La producción musical en Colombia en las décadas de 1960 y 1970. Formas de registro y estética sonora de la música tropical colombiana* [Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/192511>
- Cartwright, M. y Pardo, B. (2014). SynthAssist: an audio synthesizer programmed with vocal imitation. *Proceedings of the 22nd ACM International Conference on Multimedia*, pp. 741-742. <https://doi.org/10.1145/2647868.2654880>
- Cetta, P. (2018). *Fundamentos de composición musical asistida por computadora en el entorno de programación OpenMusic*. Universidad Católica Argentina.
- Cheung-Ruiz, M. y Pérez-Valero, L. (2020). *Producción musical. Pedagogía e investigación en artes*. UArtes Ediciones.
- Chicaiza, R.M., Camacho Castillo, L.A., Ghose, G., Castro Magayanes, I.E. & Gallo Fonseca, V.T. (2023). Aplicaciones de Chat GPT como inteligencia artificial para el aprendizaje del idioma inglés: avances, desafíos y perspectivas futuras. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4 (2), 2610-2628. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.781>
- Clark, E., Ross, A.S., Tan, C., Ji, Yi., y Smith, N.A. (2018). *Creative writing with a machine in the loop: Case studies on slogans and stories*. 23rd International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI). <https://doi.org/10.1145/3172944.3172983>
- Deruty, E., Grachten, M., Lattner, J.N., Auameur, G. (2022). On the Development and Practice of AI Technology for Contemporary Popular Music Production. *Transactions of the International Society for Music Information Retrieval*, 5 (1), 35-49. <https://transactions.ismir.net/articles/10.5334/tismir.100>
- Di Cione, L. (2023). *Musicología de la producción fonográfica: las operaciones técnico-discursivas en el estudio de grabación analógica y las poéticas sonoras del rock en Argentina* [Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires]. <https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/>
- Dirst, M. (2012). *Engaging Bach: The Keyboard Legacy from Marpurg to Mendelssohn*. Cambridge University Press.
- Dugan, D. (1975). Automatic Microphone Mixing. *Journal of the Audio Engineering Society* 23, 442-449.

YUYAY Vol 2. N.2

Esta obra se comparte bajo la licencia [Creative Commons — Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) — CC BY-NC-ND 4.0
 Revista YUYAY, Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas ISSN: [2953-6685](https://doi.org/10.2953/6685) e-ISSN: [2953-6677](https://doi.org/10.2953/6677)

- Espiga, P. (2020). La construcción de la imagen del estudio de grabación tradicional. *Etno: Cuadernos de Etnomusicología*, 15 (2), 226-246. <https://www.sibetrans.com/>
- Flores-Vivar, J. M. y García Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 74 (31). <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Giotti, A. (2021). Artificial intelligence for music composition en E.R. Miranda (Ed.), *Handbook of Artificial Intelligence for Music* (pp. 53-73). Springer Link. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72116-9_3
- Gómez Jerez, A.M. (2021). La capacidad creativa en los sistemas de inteligencia artificial y sus consideraciones en el derecho de autor. *La Propiedad Inmaterial*, 31, 283-297. <https://doi.org/10.18601/16571959.n31.11>
- González Álvarez, P. (2018). Diseño de una plataforma virtual de autoaprendizaje de la escritura académica: fundamentación teórica y decisiones pedagógicas en la Universidad de Chile. *Álabe* 17, 1-17. <https://doi.org/10.15645/Alabe2018.17.7>
- González Sánchez, J. L., Villota García, F. R., Moscoso Parra, A. E., Garcés Calva, S. W., Bazurto Arévalo, B. M. (2023). Aplicación de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior. *Revista Científica. Dominio de las Ciencias*, 9 (3), 1097-1108. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3488>
- Grachten, M., Lattner, S., y Deruty, E. (2020). Bass-net: A variational gated autoencoder for conditional generation of bass guitar tracks with learned intractive control. *Applied Science*, 18 (10). <https://doi.org/10.3390/app10186627>
- Gunkel, D.J. (2008). Rethinking the Digital Remix: Mash-Ups and the Metaphysics of Sound Recording. *Popular Music and Society*, 31, 489-510. <https://doi.org/10.1080/03007760802053211>
- Hatschek, K. y Wells, V.A. (2018). *Historical Dictionary of the American Music Industry*. Rowman & Littlefield.
- Herndon, H. (2019). *Proto*. 4AD.
- Hiller, L.A. y Isaacson, L. (1959). *Experimental Music: Composition with an Electronic Computer*. McGraw-Hill.
- Jillings, N. y Stables, R. (2017). Automatic Masking Reduction in Balance Mixes Using Evolutionary Computing. *Audio Engineering Society Convention 43*. Audio Engineering Society.
- Juan de Dios Cuartas, M.A. (2016). *La figura del productor musical en España. Propuestas metodológicas para un análisis musicológico* [Tesis de doctorado, Universidad de Oviedo].
- Knotts, S. y Collins, N. (2021). AI-Lectronica: Music AI in clubs and studio production en Miranda, E.R. (Ed.), *Handbook of Artificial Intelligence for Music* (pp. 849-877). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72116-9_3
- Lacruz Mantecón, M. (2021). *Inteligencia Artificial y derecho de autor*. Editorial Reus.
- Lauber-Rönsberg, A. y Hetmank, S. (2019). The concept of authorship and inventorship under pressure: Does artificial intelligence shift paradigms? *Journal Intellectual Property Law & Practice*, 14, 570-579. <https://doi.org/10.1093/jiplp/jpz061>
- Lázaro, N. (2011). *Tendencias pedagógicas en centros de autoaprendizaje de Alemania, Suiza, Hong Kong y España*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Mateos Blanco, B., Álvarez Ramos, E., Alejeldre Biel, L., Parrado Collantes, M. (2023). Vademecum of artificial intelligence tools applied to the teaching of languages. *Journal of Technology and Science Education*, 14 (1): 77-94. <https://doi.org/10.3926/jotse.2522>
- Miranda, E., ed. (2000). *Readings in Music and Artificial Intelligence*. Harwood.
- Moffat, D. y Sandler, M.B. (2019). Approaches in Intelligent Music Production. *Arts*, 8 (4), 125-129. <https://doi.org/10.3390/arts8040125>
- Morales-Chan, M.A. (2023). Explorando el potencial del ChatGPT: una clasificación de Prompts efectivos para la enseñanza. <http://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/1348>

YUYAY Vol 2. N.2

Esta obra se comparte bajo la licencia [Creative Commons — Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional — CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)
 Revista YUYAY, Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas ISSN: [2953-6685](https://www.issn.org/issn/2953-6685) e-ISSN: [2953-6677](https://www.issn.org/issn/2953-6677)

- Moylan, W. (2020). *Recording Analysis. How the Record Shapes the Song*. Routledge.
- Novotny, A. (2018). *A Collection of Art: The Ghost Writer*. Create Space.
- Pardo, B., Cartwright, M., Seetharaman, P., y Kim, B. (2019). Learning to Build Natural Audio Production Interfaces. *Arts*, 8 (3), 110-131. <https://doi.org/10.3390/arts8030110>
- Paterson, J., Toulson, R., y Hepworth-Sawyer, R. (2019). User-Influenced / Machine-Controlled Playback: The VariPlay Music App Format for Interactive Recorded Music. *Arts*, 8 (3), 112-129. <https://doi.org/10.3390/arts8030112>
- Pérez-Valero, L. (2022). *La producción discográfica de Xavier Cugat (1933-1950)* [Tesis de doctorado, Pontificia Universidad Católica Argentina]. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/14389>
- Piantanida, P., y Vega, L.R. (2021). Information bottleneck and representation learning en Rodríguez, M.R.D. y Eldar, Y.C. (Eds.), *Information Theoretic Methods in Data Science* (pp. 330-358). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108616799.012>
- Reje, A. (2022). *Ethical Risk Analysis of the Use of AI Music Production* [Tesis de Maestría, KTH Royal Institute of Technology]. <https://kth.diva-portal.org/>
- Road, C. (1980). Artificial Intelligence and Music. *Computer Music Journal* 4, 13-25.
- Ros-Fábregas, E. (2023). Musicología en la era de la inteligencia artificial (IA). *Anuario Musical*, (78), 7-12. <https://doi.org/10.3989/anuariomusical.2023.78.01>
- Russell, S. y Norvig, P. (1995). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice-Hall.
- Sanz Mendioroz, M. (2023). *Autoría como elemento principal de los derechos de autor en el ámbito de la Inteligencia Artificial (IA)*. [Tesis de grado. Comillas Universidad Pontificia]. <https://repositorio.comillas.edu/>
- Seabrook, J. (29 de enero de 2024). Inside the Music Industry's High-Stakes A.I. Experiments. *The New Yorker Daily*. <https://www.newyorker.com/magazine/2024/02/05/inside-the-music-industrys-high-stakes-ai-experiments>
- Segarra Ciprés, M., Grangel Seguer, R. & Belmonte Fernández, O. (2024). ChatGPT como herramienta de apoyo al aprendizaje en la educación superior: una experiencia docente. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (28). <https://doi.org/10.51302/tce.2024.19083>
- Schedl, M., Yang, Yi-Hsuan y Herrera-Boyer, P. (2016). Introduction to Intelligent Music Systems and Applications. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 8 (17), 1-8. <https://doi.org/10.1145/2991468>
- Sheridan, T. B. y Verplank, W. L. (1978). *Human and Computer Control of Undersea Teleoperators*. Technical Report. Massachusetts Inst of Tech Cambridge Man-Machine Systems Lab.
- Skygge (2018). *Hello World*. Sony Music.
- Southern, T. (2018). *I AM AI*. Independiente.
- Stypullkowski, K. (2020). *Los estudios para piano de Teobaldo Power (1848-1884) en el desarrollo de la escuela pianística en España* [Tesis de Fin de Máster, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/45855>
- Sturm, B. L., Iglesias, M., Tal, O. B., Mixon, M. y Gómez, E. (2019). Artificial Intelligence and Music: Open Questions of Copyright Law and Engineering Praxis. *Arts*, 8 (3), 115-119. <https://doi.org/10.3390/arts8030115>

YUYAY Vol 2. N.2

- Terrones Rodríguez, A. L. y Rocha Benardi, M. (2024). El valor de la ética aplicada en los estudios de ingeniería en un horizonte de inteligencia artificial confiable. *Sophia. Colección de Filosofía de la Educación*, 36, 221-245. <https://doi.org/10.17163/soph.n36.2024.07>
- Tomalá de la Cruz, M.A., Mascaró Benítez, E.M., Carrasco Cachinelli, C.G. y Aroni Caicedo, E.V. (2023). Incidencias de la inteligencia artificial en la educación. *Recimundo. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 7 (2), 238-251.
- Tsiros, A. y Palladini, A. (2020). Towards a Human-Centric Design Framework for AI Assisted Music Production. *NIME'20*, 399-404.
- Zagorski-Thomas, S. (2014). *The Musicology of Record Production*. Cambridge University Press.

