# Inteligencia artificial Vs creatividad musical, ¿sustituto o complemento?

## Artificial intelligence VS musical creativity, substitute or complemente?

**Paloma Bravo Fuentes**
Grupo de Investigación em Educación Musical (Universidad de Granada, Granada, Andalucía, España)
paloma.bravo.fuentes@gmail.com

**Resumen:** La integración de la Inteligencia Artificial en el ámbito artístico despierta interrogantes sobre su capacidad creativa, su influencia en la esencia y apreciación del arte, así como el rol del artista. Esta investigación realiza una revisión sistemática de la literatura para abordar estas cuestiones centrando el foco en la música y conocer la situación del estado del arte. En la actualidad, hay IAs que tienen la capacidad de generar composiciones de manera autónoma, planteando si la percepción de originalidad y belleza cambia cuando es una máquina la que crea. Al simular procesos cognitivos, la IA brinda perspectivas sobre la manifestación de la creatividad humana. Sin embargo, la creatividad de las personas es única, influida por emociones y vivencias. En contraposición, las máquinas se basan en replicar patrones preexistentes, pero con la dirección adecuada, pueden potenciar la creatividad humana. Aun así, requieren calibración constante, confiando en criterios humanos para juzgar su producción. La convergencia de tecnología y creatividad ha llevado a debates éticos y de derechos de autor de las obras. Es crucial que la tecnología esté al servicio del ser humano, subrayando la urgencia de establecer un marco ético firme en nuestra era digital.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial; Creatividad; Emociones; Ética.

**Abstract:** The integration of Artificial Intelligence in the field of art raises questions about its creative capacity, its influence on the essence and appreciation of art, as well as the role of the artist. This research conducts a systematic review of the literature to address these questions with a focus on music and to understand the state of the art. Currently, there are AIs that have the ability to generate compositions autonomously, raising the question of whether the perception of originality and beauty changes when a machine creates. By simulating cognitive processes, AI provides insights into the manifestation of human creativity. However, human creativity is unique, influenced by emotions and experiences. In contrast, machines rely on replicating pre-existing patterns, but with the right guidance, they can enhance human creativity. Even so, they require constant calibration, relying on human criteria to judge their output. The convergence of technology and creativity has led to debates about ethics and copyright of works. It is crucial that technology be at the service of the human being, underlining the urgency of establishing a firm ethical framework in our digital age

**Keywords:** Artificial Intelligence; Creativity; Emotions; Ethics.

Submetido em: 21 de setembro de 2023
Aceito em: 23 de outubro de 2023

# 1. Introducción

La Inteligencia Artificial (en adelante IA) está transformando el mundo del arte lo que conlleva el peligro de alterar la esencia del propio arte, su valor y la función del artista. Si consideramos que los sistemas de IA tienen capacidad para pintar, crear música y redactar textos sin intervención humana, surge la duda de si la admiración que sentimos ante una obra por su belleza o creatividad, pierde valor cuando es una máquina la que puede emular dichas cualidades (Carrillo Aguilera *et al.*, 2017). En la actualidad, hay máquinas que pueden componer música en tiempo real (Cádiz *et al.*, 2021) cuyo punto en común es el papel crucial del ser humano en el proceso (Novelli y Proksch, 2022).

La introducción de la IA ha inaugurado una nueva área de estudio científico centrada en emular los procesos cognitivos, brindando una mayor comprensión sobre el funcionamiento de la creatividad en los humanos (Carrillo Aguilera *et al.*, 2017). Según Boden (2004) la creatividad es la habilidad de generar algo novedoso y valioso tanto por individuos como por sistemas artificiales, los cuales indica que tienen la capacidad de imitar algunos tipos de creatividad humana, pero sin ser sustitutos de la misma. Esto es así, porque la creatividad humana es intuitiva, adaptable y se ajusta al contexto (Boden, 2004). Poseemos una inteligencia que evoluciona con una base emocional y que se nutre de experiencias vividas, mientras que, las máquinas, intentan emularlo a través de la replicación de patrones existentes (Carrillo Aguilera *et al.*, 2017). En este sentido, lo que la IA si es capaz de hacer es ayudar a las personas a potenciar su creatividad al ofrecer una amplia gama de información y opciones (Carrillo Aguilera *et al.*, 2017). Sin embargo, es necesario es necesario que el ser humano la entrene de manera constante para que pueda ofrecer cada vez mejores resultados. Por tanto, la IA no aprende de manera autónoma sino a través de las decisiones del usuario quien define los niveles de calidad y coherencia de sus creaciones.

Esta nueva incorporación de la tecnología al mundo creativo musical muestra objeciones y, diversos autores, marcan la necesidad de un cambio en nuestros valores surgiendo interrogantes relacionados con la ética, y los derechos de autor (Sato y McKinney, 2022). En este sentido, Carrillo Aguilera *et al.* (2017) definen la importancia de que todas las decisiones deben priorizar la supremacía del ser humano sobre la tecnología. Por ello, la implementación de un marco ético sólido y consistente debería ser uno de los objetivos primordiales de nuestro siglo.

## 2. Metodología

Se realiza una revisión sistemática de la literatura siguiendo el protocolo PRISMA con el propósito de hallar, examinar e interpretar evidencias en lo referente a una pregunta de investigación específica (Kitchenham y Charters, 2007). En este caso, se trata de conocer los enfoques actuales en lo que concierte a la creatividad en el arte y, en concreto, en el campo de la música y su vinculación con las posibilidades que ofrece la IA. Para ello se ha llevado a cabo el proceso establecido por Guirao *et al.* (2008):

1) Búsqueda y definición de criterios de inclusión: se ha realizado una búsqueda automatizada en bases de datos relevantes en este ámbito, en concreto en SCOPUS y Web of Science, relacionando los términos: artificial intelligence con: music composition, music creation y con creativity incorporando operadores booleanos (Y/AND) para restringirla. Así, se han tenido en cuenta artículos científicos con establecidos procesos de revisión por pares publicados en la última década (2013-2023) en inglés o español. En este sentido, se han considerado publicaciones que, en su título, resumen, o palabras clave incorporaran los términos mencionados con anterioridad. Además, se ha tenido en cuenta la relevancia en la temática seleccionada dentro del ámbito de las ciencias sociales sin incorporar aquellos sobre nuevas creaciones a nivel de ingeniería informática. A continuación, en función de los criterios de inclusión mencionados, se eliminaron

los artículos que no los acatan incluyendo los duplicados (gracias al uso de Mendeley como software gestor de referencias). En total, de los 251 trabajos previos encontrados sólo 10 cumplieron con las condiciones necesarias para ser seleccionados en el procedimiento de esta investigación.

2) Organización de la información: los artículos seleccionados han sido sometidos a dos análisis. El primero de tipo descriptivo en el que se han confeccionado tablas de síntesis del contenido más relevante en cuanto a los principios definidos por Carrillo *et al.* (2017) que son: propósito, contexto, características de la muestra, metodología y resultados. En el segundo análisis, se analizaron al detalle los hallazgos de cada artículo elegido con el objetivo de identificar patrones y proporcionar información que tuviera relevancia más allá de cada situación particular (Huberman y Miles, 1994). Así los patrones o categorías son las que se ofrecen en el apartado de resultados.

# 3. Resultados

## 1 Tipos de creatividad

### Creatividad Exploratoria, Combinatoria yTransformacional

Según Boden (2004), la 1) Creatividad Exploratoria se refiere al proceso de aventurarse dentro de marcos ya establecidos para descubrir y experimentar con nuevas posibilidades; la 2) Combinatoria, se centra en unir dos elementos y dar vida a una tercera entidad distinta y original y; la 3)Transformacional: implica redefinir o alterar las reglas que delimitan el espacio conceptual porque lleva a un giro paradigmático, abriendo puertas a posibilidades. Entre estos tres tipos de creatividad muchos podrían pensar que la IA se limitan solo a la creatividad exploratoria o combinatoria, reservando la transformacional para los humanos (Cádiz *et al.*, 2021).

Posteriormente, Boden (2004) añade una creatividad psicológica como aquella específica de un individuo, y una creatividad histórica identificada como innovación a escala social.

## Creatividad humana

Su indagación científica ha tomado auge en los últimos tiempos (Sawyer, 2006). Puede ser definida como "la capacidad de generar ideas novedosas y valiosas" (Boden, 2009). Esta definición sugiere la creación de una idea que sea original y de valor (Sternberg y Sternberg, 2012). Sobre todo, Boden (2009) enfatiza que debe ser "valiosa". Esta valoración está sujeta a la percepción individual, pues lo que determina nuestra apreciación de algo no radica sólo en sus rasgos o cualidades objetivas, sino en cómo se manifiesta y se muestra dicho elemento (Moruzzi, 2018).

Los que son escépticos y críticos de la IA sostienen la creatividad como el último refugio de lo que es exclusivo en el humano siendo algo que una máquina no puede replicar.

Los ordenadores enfrentan desafíos para llevar a cabo tareas creativas debido a la complejidad matemática y a la estrecha relación de estas tareas con el procesamiento emocional en la creación musical humana. Estas emociones surgen de estados tanto del intérprete como del oyente. Además, está definido en las teorías enfocadas en procesos interoceptivos ligados al cuerpo y basados en mecanismos fisiológicos internos como elementos clave de la emoción humana (Seth y Friston, 2016), y que se aplican también a la percepción y creación musical (Proksch, 2018). Si estos procesos vinculados al cuerpo son esenciales para la creatividad musical, las IAs requerirían mecanismos similares para producir música genuina. Sin embargo, algunos autores si mencionan que las IA son capaces de desencadenar emociones humanas sin importar la intención del artista o del creador (Jacquette, 2011; Tubadji *et al.*, 2021).

La creatividad, a menudo, se percibe como enigmática ya que, cuando surge una idea innovadora, resulta complicado determinar su origen. Aunque se recurra a términos abstractos como

"inspiración" e "intuición" para intentar describir la creatividad, la ausencia de una comprensión consciente sobre cómo surge una idea no descarta la posibilidad de una explicación basada en la ciencia (de Mántaras, 2013).

Una rama de la investigación sobre la creatividad humana se ha basado en el enfoque sociocultural al tratar de definir cómo las personas y sus entornos sociales y culturales manifiestan creatividad (Sawyer, 2006). En este sentido, resulta fundamental destacar que cada manifestación creativa se origina en un contexto histórico-cultural, siendo producto de un legado cultural y de las experiencias adquiridas (Boden, 2004). Por todo ello se puede definir el arte como una manifestación social, lo que identifica a las máquinas como capaces de ejecutar diferentes funciones, pero carentes de tradición y cultura en sus operaciones; mientras que, las acciones humanas están respaldadas por un pasado compartido que las justifica (Astobiza, 2022).

Según las aportaciones de Anantrasirichai y Bull (2022), "los creativos tienen toda una vida de experiencias en las que basarse, lo que les permite pensar 'fuera de la caja' y plantearse preguntas del tipo 'qué pasaría si' que no pueden ser abordadas más fácil por sistemas de aprendizaje limitados" (p. 590).

En esta misma línea, la música puede evaluarse no solo por las emociones que evoca, sino también por aspectos como su innovación, capacidad de desafío y tributos a otras composiciones elementos que, para que sean dominados por una IA, esta debería ser consciente del contexto histórico-musical más allá de distribuciones probabilísticas relacionadas con las notas, ritmos y particularidades de una canción o género musical específico. (Novelli y Proksch, 2022). Por ello, Tubadji *et al.* (2021) argumentan que los consumidores, al examinar los productos hechos por humanos frente a los producidos por IA, sienten una mayor conexión cultural con los creadores humanos.

### Creatividad Computacional, Artificial y Sistemas Creativos

La creatividad computacional y artificial son términos relacionados referidos a la capacidad de las máquinas de producir obras o soluciones consideradas creativas. Sin embargo, hay matices distintivos: la creatividad computacional se enfoca en cómo las máquinas y los programas informáticos pueden ser herramientas y agentes creativos (de Mántaras, 2013) y va más allá de simular la creatividad humana al buscar entender y diseñar sistemas que tengan sus propios métodos de creatividad, incluso si estos métodos difieren de los procesos humanos. Además, trata de definir el funcionamiento de la creatividad humana (Cádiz *et al.*, 2021). Por otro lado, la creatividad artificial se refiere a la simulación de procesos creativos humanos por medio de sistemas artificiales (Eshraghian, 2020) . En general, busca replicar o emular la creatividad humana con el objetivo de producir resultados que, al ser evaluados por seres humanos, se consideren novedosos y valiosos.

Por su parte, los sistemas creativos son implementaciones prácticas y tangibles de esos conceptos que pueden llevar a cabo actividades creativas por sí mismos o en conjunto con otros sistemas. La consideración de que estos sistemas son "creativos" se basa en cómo los seres humanos evalúan y perciben sus resultados.

## 2 Inteligencia artificial Vs ser humano

### En el campo de la creatividad

La IA no se ve como un reemplazo de los humanos, sino como un recurso creativo que los complementa (Anantrasirichai y Bull, 2022). En este aspecto, el proceso de co-creación con IA aún necesita una significativa intervención humana para establecer parámetros, monitorear la creación y asegurar la excelencia de los resultados (Fu y Zhou, 2020). A pesar de ello, numerosas herramientas al alcance de los creadores no demandan habilidades de programación, y la dirección en que se mueve la automatización es hacia una menor necesidad de participación humana en las etapas creativas (Tigre Moura *et al.*, 2023), esto

implica que, en un futuro, deberemos reconocer la capacidad creativa de las máquinas (Astobiza, 2022).

Boden (2004) indicó que, incluso si una computadora con IA alcanzara el nivel de creatividad de Bach o Einstein, para muchos solo tendría una creatividad superficial y no sería genuinamente creativa. De Mántaras (2013), añade que las razones por las que se produce esta situación están relacionadas con: 1) la ausencia de intención y nuestra resistencia a asignar un espacio en nuestra sociedad a agentes con IA; 2) no ocupar un espacio intrínseco en nuestra comunidad humana, por lo que es más fácil afirmar que parecen ser inteligentes o creativos; 3) no tener consciencia de sus éxitos.

Dicho todo esto ¿las máquinas tienen la capacidad de generar arte y música? Desde un punto de vista empírico, la respuesta es "sí", si se considera al arte como el contenido producido, cualquier entidad que pueda generar melodías o combinaciones de colores puede, en teoría, crear arte (Sato y McKinney, 2022). La principal crítica a la habilidad artística de las máquinas no radica en su capacidad de producir contenido artístico, sino en que no son las autoras originales de la obra (Sato y McKinney, 2022).

Sin embargo, desde un punto de vista técnico, la "objeción de Lovelace", empleada para demostrar que las máquinas no pueden crear de forma autónoma, ha sido refutada (Natale y Henrickson, 2022). Herramientas y técnicas avanzadas de IA, son capaces de generar obras indiferenciables de aquellas realizadas por humanos. No obstante, en cuanto a la percepción y la interpretación, se persiste en la creencia de que las acciones de las máquinas carecen de originalidad y creatividad (Natale y Henrickson, 2022).

En este sentido, autores como Hertzmann (2018), afirman la tecnología de IA todavía no puede "crear" en el sentido tradicional, ya que la creación implica incorporar una intención, inspiración y un anhelo de expresión. No obstante, poco a poco se puede ver a la IA como una herramienta que potencia y refina las habilidades humanas. Además, hay autores como Elgammal *et al.* (2017) que no dudan en calificar de manera directa sus sistemas como creativos.

Lo que sí es una premisa fundamental es que, si bien la IA tiene la capacidad de proponer soluciones creativas, su metodología es diferente a la de los seres humanos (Tigre Moura *et al.*, 2023). Daikoku *et al.* (2021) sostienen que los algoritmos tienden a estar orientados hacia la eficiencia más que hacia la creatividad, marcando con ello una diferencia entre la creatividad humana y la de la IA. Mientras que la IA opera basándose en la consistencia de los datos, la creatividad humana aspira a desviarse de las normas establecidas, buscando soluciones innovadoras (Tigre Moura *et al.*, 2023). Sin embargo, otros autores se postulan mencionando que según las máquinas interactúen y colaboren más estrechamente con los humanos, el arte ya no será percibido como una práctica reservada sólo a estos últimos (Astobiza, 2022). Esto es así ya que, según Jacob (1995), los procesos creativos abarcan ideas inspiradoras que a menudo son enigmáticas e inimitables, así como revisiones progresivas que, a su vez, pueden ser replicadas por algoritmos. Los elementos que, en general, favorecen los desenlaces creativos, tales como la coincidencia y las serendipias creativas, también pueden ser codificados y formar parte esencial de la creatividad generada por la IA (Loughran y O'Neill, 2020).

Desde hace años, se ha buscado entender la creatividad humana con el objetivo de crear una IA creativa, asumiendo que esta puede replicar los procesos humanos (Boden, 1998). Para decidir si la IA tiene la capacidad de ser creativa, es esencial evaluar sus creaciones basándonos en su valor artístico.

## Valor del arte y evaluación de la creatividad em la IA

La apreciación de los productos artísticos varía según la percepción individual (Chen, 2009), y más aún en los apoyados por la tecnología (Tigre Moura *et al.*, 2023). Esto es así porque la creatividad humana y la valoración de sus creaciones se basan en el conocimiento único de cada individuo, sus vivencias, el contexto social del creador y sus metas personales (Wiggins *et al.* 2015). En este sentido, y siguiendo el cuestionamiento de Park (2019):

¿necesita una obra de arte ser concebida sólo por humanos para ser considerada arte? Los humanos pueden generar ideas que otros humanos ven como "innovadoras", pero, las computadoras también tienen capacidad de generar resultados que pueden ser novedosos (Cádiz *et al.*, 2021).

El estudio de Tigre Moura *et al.* (2023), demostró que las personas evalúan las obras artísticas variando según su tangibilidad e implicación. Así, las intangibles, como la música, parecen aprovechar más las herramientas de IA en su elaboración y se descubrió que una completa automatización potencia el valor emocional de las canciones. Sin embargo, las creaciones tangibles pueden ver mermado su valor al ser en su mayoría producidas por procesos automatizados.

Caves (2000) demostró que el nivel de innovación empleado en el proceso de producción tiene un impacto directo en la originalidad del producto final. Esto subraya la importancia del conocimiento del consumidor sobre el proceso creativo en su percepción de los productos (Tigre Moura *et al.*, 2023). Por lo tanto, para comprender el valor que se le atribuye, es necesario adoptar un enfoque integral que considere aspectos que trascienden la calidad intrínseca del mismo (Alonso dos Santos *et al.*, 2019). En este sentido, se espera que el factor humano tenga un impacto positivo en cómo se valora el arte creado sólo por humanos en contraste con aquellos productos automatizados (Tubadji *et al.*, 2021). Esto se relaciona con que "el valor estético presupone algún fundamento en la naturaleza humana sin el cual no se podría hablar de belleza o sublimidad en absoluto" (Costelloe 2012, p.50).

En lo referente a la evaluación de la creatividad, Boden (1998) afirma que es esencial. Esto es así ya que favorece a los investigadores y brinda perspectivas para la creación de sistemas creativos más sofisticados (Agres *et al.*, 2016).

Para Agres *et al* (2016), se puede definir una doble faceta en la evaluación de los sistemas creativos: primero, una valoración externa del sistema, percibiéndolo como un aporte científico o creativo relacionado con los desenlaces o el proceso creativo; y,

segundo, una autoevaluación del sistema sobre sus creaciones dentro del proceso creativo.

Por su parte, Wiggins *et al* (2015) describen la evaluación al detalle en función de cuatro elementos diferentes: artefacto, creador, audiencia y contexto. En lo referente al artefacto, Yang y Lerch (2020), proponen "métricas objetivas informadas" para complementar una evaluación subjetiva realizada por un humano. A su vez, Carnovalini y Rodà (2020) se centran en el creador mencionando que sea quien realice una descripción del funcionamiento y del grado de creatividad que pueda considerarse. Mientras que, sobre la audiencia, Jordanous (2019) menciona la importancia de que lo que produce un sistema se presenta a otros cuya reacción crítica determina su valía. Finalmente, en cuanto a contexto se propone el evaluar la música generada de manera artificial en un concierto, igual que los oyentes evaluarían una situación musical en directo (Sturm *et al.*, 2018).

Pearce y Wiggins (2007) presentan una perspectiva que sirve para neutralizar sesgos en la evaluación de lo producido por sistemas artificiales incorporando criterios para calificar la producción de un sistema con potencial creativo. Ritchie (2001) sugiere un conjunto de esos criterios que consideran la novedad y la calidad, contemplando las variaciones en percepciones subjetivas y criterios de definición de creatividad.

Por otro lado, el marco de evaluación propuesto por Colton (2008), denominado "trípode creativo", se enfoca en los productos generados y la conducta creativa de un sistema al evaluar la destreza, apreciación e imaginación de sistemas creativos. Dicho autor destaca que el entendimiento del proceso creativo influye en las percepciones de un observador sobre la creatividad. Describe este método de evaluación consciente del posible prejuicio contra los sistemas artificiales con frecuencia vistos como menos creativos que los humanos.

Según las premisas mencionadas se demuestra que el proceso de producción, y no sólo su resultado, se tiene en cuenta a la hora

de evaluar obras de arte. En este sentido, muchos recurren a la prueba de Turing (Turing, 1950) que consiste en que, si un cierto número de personas no puede determinar qué ha sido generado por ordenador y que, por un humano, entonces el software lo está haciendo bien. Aunque, numerosas personas creen que la prueba de Turing es inadecuada para un software de tipo creativo (de Mántaras, 2013).

El desafío más grande puede ser el entender las dinámicas y predisposiciones mentales que llevarían a las personas a apreciar el arte generado por máquinas al mismo nivel que el creado por humanos, pudiendo definirse la existencia de un sesgo del arte creado por IA como la principal barrera para apreciar el arte tecnológico (Astobiza, 2022). Dicho prejuicio se traduce en no considerar como verdadero arte lo producido por medios artificiales instando a que las obras de arte que demandan una contemplación más profunda y prolongada eran percibidas como de superior calidad (Jucker *et al.*).El conflicto viene cuando el arte creado por IA puede generar composiciones indistinguibles de las obras de arte creadas por seres humanos (Astobiza, 2022; Tigre Moura *et al.*, 2023).

En este aspecto el estudio de Ferreira *et al.* (2023), aporta resultados interesantes tras la realización de una prueba ciega con humanos afirmando que la musicalidad de los modelos evaluados demostró que los segmentos musicales creados con tecnología obtuvieron mejores calificaciones, superando a los creados por humanos. Sin embargo, a pesar de lo mencionado, continúa existiendo un elemento que si produce una diferencia entre IA y humanos: el artista, el cual aporta intencionalidad, impredecibilidad y autenticidad a la obra de arte (Astobiza, 2022).

## Uso de la IA en el proceso creativo

La implementación de la IA en el arte, en la música, brindará a los artistas beneficios únicos en términos que sólo la IA puede proveer como la rapidez, la eficacia y la optimización de recursos

(Tigre Moura *et al.*, 2023). Así, asisten a los humanos en tareas rutinarias y mecánicas, dejando de lado las funciones creativas. No obstante, a medida que avanza la tecnología de IA, su uso en la generación, producción, estudio, enseñanza y otras áreas de la música se ha expandido potenciado su eficiencia en la creación musical (Cádiz *et al.*, 2021). Sin embargo, la IA no aprende o evoluciona fuera del contexto de la información que recibe siendo incapaces de desviarse de la información proporcionada y optar por realizar tareas fuera de las áreas específicas para las que fueron creadas. Por ejemplo, un software diseñado para generar música solo puede procesar la información que tiene y producir un resultado; no tiene la habilidad de abandonar su base de datos y explorar otros campos (Astobiza, 2022).

La IA puede integrarse de dos maneras en un proceso creativo: de forma automatizada o, automatizada de manera parcial, es decir, en colaboración con humanos.

Según las aportaciones de Astobiza (2022), puede implementarse un uso aumentativo de la IA en el que la aplicación de la tecnología es en beneficio de la creación artística. El otro uso se denomina sustitutivo en el que la tecnología produce sin la guía de un humano lo que supone un cambio en el paradigma creativo. Con independencia del uso que se le dé a la IA en el proceso creativo se impactará en el producto final y en su percepción del valor y originalidad (Astobiza, 2022). Así, existen evidencias de que la automatización en la creación de obras artísticas mejora la percepción del proceso productivo en sí, pero no términos de valor emocional o social del resultado (Tigre Moura *et al.*, 2023).

En el campo de la música, aquella creada por compositores basados en IA se inicia tras el análisis de partituras tras lo que se elaboran composiciones propias basándose en modelos matemáticos. Esto sugiere que, si una máquina exhibe conductas creativas, es un reflejo de la creatividad de quien la ha programado (Cádiz *et al.*, 2021).Además, hay quienes argumentan que esta práctica no refleja auténtica creatividad porque se asemeja más a una replicación de piezas previas (Jennings, 2010). Sin embargo, los humanos también desarrollan habilidades y creaciones a

partir de la imitación de trabajos anteriores (Jackson, 2017). Por lo tanto, si el proceso subyacente de creatividad es similar, negar la capacidad creativa de la IA se debe a la percepción de que no es un ser humano (Hong *et al.*, 2021). Por ello,los triunfos de la IA han ido silenciando a muchos de los críticos y escépticos (Astobiza, 2022) al confirmarse incluso que la IA pueda superarnos (Campbell, 1998). A pesar de ello,se anticipa que la IA sobrepase a los seres humanos en actividades que demandan cálculos matemáticos, aún se debate si puede hacerlo en áreas creativas y artísticas (Hong *et al.*, 2021).

Novelli y Proksch (2022) define a los compositores humanos mejores músicos que a las inteligencias artificiales debido a que desde un punto de vista preteórico o psicológico, se sugiere que, al crear música, es esencial expresar o inducir emociones, es decir, no seguir al detalle las normas, sino incluir procesos inherentemente emocionales (Koelsch *et al.*, 2015). Las corrientes contemporáneas en la filosofía de la ciencia cognitiva sugieren que las emociones surgen de la predicción y control de procesos internos fisiológicos, denominados estados interoceptivos que tienen consecuencias directas en la composición musical (Novelli y Proksch, 2022). Estos estados interoceptivos tienen en cuenta los estados fisiológicos del propio cuerpo, es decir, una experiencia emocional nace de la acumulación de evidencias sobre el estado físico de nuestro cuerpo, complementada con una valoración cognitiva que puede ser posterior o simultánea. (Lange, 1885).

Hay ciertos sonidos musicales que culturalmente se asocian de manera consistente con funciones específicas, potencialmente emocionales, como los tramos melódicos descendentes y los ritmos pausados en canciones de cuna relajantes (Mehr *et al.*, 2019). De hecho, los músicos emplean patrones típicos musicales, diseñados para despertar emociones específicas en los oyentes por lo que, en teoría, una IA podría trazar una relación confiable entre las tendencias estadísticas de la música y las emociones a nivel intercultural, incluso sin experimentar estos procesos interoceptivos (Novelli y Proksch, 2022). Sin embargo, crear música que suscite una emoción adecuada no se reduce a seleccionar secuencias sonoras de un repertorio codificado por emociones

(Novelli y Proksch, 2022). La vivencia emocional depende de las anticipaciones sobre cómo los estados interoceptivos del cuerpo evolucionarán en función del entorno externo y social de esa experiencia (Seth y Critchley, 2013). Desde esta perspectiva, crear música con carga emocional depende de las anticipaciones sobre cómo los estados interoceptivos reaccionarán al acto de escuchar y a las composiciones musicales (Novelli y Proksch, 2022). Por ello, la vivencia emocional al escuchar y componer música se fundamenta no solo en la anticipación de la estructura musical en sí, sino también en una anticipación más íntima del estado interno fisiológico manifestado al escuchar o componer música (Proksch, 2018).

Todo lo mencionado es relevante ya que, al escuchar música, los seres humanos supervisan y ajustan sus estados emocionales y su neuroquímica asociada (Chanda y Levitin, 2013). Así, escuchar música relajante produce ese efecto al indicar al cerebro que reduzca los niveles de adrenalina y cortisol en el organismo (McKinney *et al.*, 1997). O, por el contrario, escuchar música alegre y enérgica aumenta la excitación general (Fritz *et al.*, 2013).En la composición se utilizan estos procesos al crear música para influir en los estados emocionales de la audiencia y, en consecuencia, en los fisiológicos (Novelli y Proksch, 2022). La información exteroceptiva de la música, que comprende la estructura del tono y ritmo, se ve contextualizada por la información interoceptiva, arraigada, empleada en la generación de la música que desemboca en una intuición innata que puede ser vista como el “corazón y alma” de una pieza musical (Novelli y Proksch, 2022).Por todas las premisas mencionadas se considera que la IA que crean música carecen de toda cualidad emocional al no incorporar estados interoceptivos ni impulsos fisiológicos homeostáticos que conforman las emociones (Novelli y Proksch, 2022).

En conclusión, se puede argumentar que es evidente que no está claro si los humanos están preparados para asimilar por completo una música creada por IA por lo que sus percepciones impactarán en la industria de la música impulsada por IA y las

emergentes tendencias en producción y consumo musical podrían estar condicionadas por las respuestas del público (Hong *et al.*, 2021).

## 3 Derechos de autor

Los avances con IA tienen el potencial de producir trabajos o innovaciones artísticas que pueden ser objeto de derechos de propiedad intelectual. Establecer quién es el autor no es sólo un debate filosófico o una reflexión académica, sino también una preocupación jurídica, dada la proliferación de máquinas y sistemas avanzados con capacidad en aumento para actuar de forma autónoma en el campo creativo (Astobiza, 2022).

Los derechos de autor resguardan las creaciones originales (la composición musical y la letra, en el caso de la música). En este sentido en lugares como Reino Unido, Sudáfrica, Hong Kong, India, Irlanda y Nueva Zelanda, se ha contemplado la protección de obras producidas por ordenador, otorgando su autoría a quien realizó las acciones preparatorias para su elaboración (Sturm *et al.*, 2019).

Pero ¿qué se entiende como obra original? Según el Tribunal de Justicia de la Unión Europea, una obra es original si refleja la creación intelectual individual del autor, manifestando sus decisiones creativas autónomas, su carácter distintivo o su sello personal. Basándose en ello, bajo la normativa vigente, las creaciones producidas de manera autónoma por la IA podrían quedar fuera de la cobertura de derechos de autor (Deltorn y Macrez, 2019). Sin embargo, Sturm *et al.* (2019) enfatizan que la condición de originalidad, necesaria para la obtención de una patente, existe siempre que hata una aportación humana de carácter creativo en el producto final.

Por el contrario, gran parte de las jurisdicciones globales definen que las creaciones artísticas producidas por IA, no deberían gozar de protección de derechos de autor y pasando a pertenecer al dominio público, lo que significa que se pueden replicar, utilizar y compartir sin restricciones (Astobiza, 2022).

Es evidente que, un elemento para definir un nuevo sistema que ofrezca protección a las creaciones artísticas generadas por IA es el porcentaje de la obra generada por la misma (Sturm *et al.*, 2019).En la actualidad, hay un único régimen legal para invenciones independientemente de la incorporación de la IA (en Europa y Norteamérica). En este aspecto, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual ha preparado múltiples documentos, que están disponibles para observaciones y aportes de los actores pertinentes, con el objetivo de esclarecer diversos asuntos vinculados a la propiedad intelectual y la IA incluyendo los diseños y obras generadas por humanos o mediante el uso de tecnología (Astobiza, 2022).

Además, es esencial mencionar el empleo de obras de arte protegidas por derechos de autor en los datos que son implementados para el entrenamiento de las IA lo que requiere un permiso de sus titulares o una excepción en su uso (Sturm *et al.*, 2019).

Según Andrini (2018), existen diferentes razones por las que las obras musicales generadas mediante IA no deben ser susceptibles de derechos de autor. La primera es porque podría llevar a una desintegración del modelo vigente de resguardo de los derechos de autor; ya que, si un amplio volumen de nuevas melodías nuevas estuviera disponible para todos o se transformara en propiedad intelectual de una sola entidad (o un reducido número de ellas) se provocarían cambios profundos en la industria musical, impulsando una mayor dependencia de algoritmos y alejándola de la esencia humana. La segunda razón se refiere a la remuneración a autores e intérpretes como algo esencial para garantizar la calidad y la continuidad de la producción artística.

Finalmente, Andrini (2018) afirma que la legislación vigente no aporta soluciones concretas que puedan aplicarse de manera directa, pero que las obras musicales generadas por IA no deben disfrutar del mismo nivel de derechos de autor que las composiciones auténticamente humanas. Por ello añade que uno de los principios fundamentales para las próximas soluciones legales debería ser que el propósito de proteger los derechos

de autor no se vea alterado al otorgar a la música creada por IA un estatus que podría debilitar las manifestaciones humanas de creatividad. Para ello, se requieren instrumentos avanzados que empleen algoritmos sofisticados para detectar, además de los usos originales declarados, las piezas musicales en servicios digitales y la web (Li, 2022). Esto, en primer lugar, fortalecerá la protección de los derechos de autor y, en segundo término, potenciará las ganancias de los artistas derivadas de usos diversos y en línea de sus creaciones (Kurtz, 2018).

## 4. Conclusiones

La digitalización y la IA están provocando un cambio en el mundo del arte, ofreciendo nuevas formas de creación hasta el punto de existir una preocupación sobre si puede alterar la valoración tradicional del arte en términos de creatividad. Incluso, plantea cuestiones importantes relacionadas con la ética y los derechos de autor de las creaciones artísticas. Concluyendo en la existencia de un debate jurídico y académico sobre si las máquinas pueden ser consideradas “autoras” de una obra, dada su creciente capacidad de actuar de forma autónoma.

La tecnología actual tiene la capacidad de componer música a tiempo real y ofrece ventajas en términos de velocidad, eficiencia y optimización de recursos, permitiendo a los/as artistas potenciar su creatividad y abordar tareas que antes eran difíciles para las personas. Pero, el factor humano sigue siendo crucial en su desarrollo, puesto que la IA no aprende de forma autónoma y depende de los criterios establecidos por el usuario. Por ello, la IA puede actuar como complemento que potencie la creatividad humana sin reemplazarla.

En la actualidad la IA está evolucionando hacia una mayor automatización en el proceso creativo. En este sentido, a nivel empírico, las máquinas pueden producir arte y música. La crítica principal no radica en su capacidad de producción, sino en la

originalidad y autoría. Aunque la "objeción de Lovelace" ha sido refutada y las máquinas pueden producir obras indiferenciables de las humanas, persiste una percepción de falta de originalidad en su creación. Las máquinas y humanos tienen enfoques diferentes en cuanto a creatividad. Mientras que la IA se basa en datos y eficiencia, los humanos buscan romper normas y ser innovadores. Pero, a medida que las máquinas y los humanos interactúan más estrechamente, es posible que el arte ya no sea visto como una actividad exclusiva de los humanos puesto que la IA tiene ya la capacidad de replicar algunos de sus procesos creativos. La cuestión es que la naturaleza de una obra puede influir en cómo es valorada, sobre todo, en relación con la incorporación de herramientas tecnológicas. Las predisposiciones mentales y sesgos culturales hacia el arte producido por máquinas presentan un desafío significativo para su aceptación y apreciación en igualdad de condiciones con el arte humano. Esto es porque, a pesar de las capacidades demostradas por la IA, la intencionalidad, impredecibilidad y autenticidad asociadas con el arte humano continúan siendo aspectos valorados y distintivos.

La percepción humana de las obras creadas de manera artificial está influenciada por el proceso de creación siendo difícil distinguir entre obras creadas por humanos y por IA, pero, algunos expertos insisten en la importancia de que la humanidad permanezca en el centro y de definir un marco ético para la interacción entre humanos y máquinas.

Para terminar, añadir que, aunque algunas voces argumentan que no es incorrecto considerar a las máquinas como artistas, es crucial no idealizar un futuro dominado por la IA en el arte para la valoración del ser humano en el campo creativo, elemento único que lo diferencia de la tecnología.

## Referências

Agres, K., Forth, J., & Wiggins, G. A. Evaluation of musical creativity and musical metacreation systems. **Computers in Entertainment** (CIE), 14(3), 1-33, 2016.

Alonso dos Santos, M., Llanos-Contreras, O., & Farías, P. Family firms' identity communication and consumers' product involvement impact on consumer response. **Psychology and Marketing**, 36, 791–798, 2019.

Anantrasirichai, N., & Bull, D. Artificial intelligence in the creative industries: A review. **Artificial Intelligence Review**, 55, 1–68, 2022.

Andrini, L. Redesigning Indonesia Copyright Act to Accommodate Autonomous Intelligent System: Status Quo and Room for Improvement. **Asian Journal of Law and Economics**, 9(3), 20180013, 2018.

Astobiza, A. M. Arte y algoritmos. **Aisthesis**, (72), 282-297, 2022.

Boden, M. A. (). Creativity and artificial intelligence. **Artificial Intelligence Journal**, 103, 347–356, 1998.

Boden, M. A. **The creative mind: Myths and mechanisms**. Psychology Press, 2004.

Boden, M. A. Computer Models of Creativity. **AI Magazine**, 30(3), 23. https://doi.org/10.1609/aimag.v30i3.2254, 2009.

Cádiz, R. F., Macaya, A., Cartagena, M., & Parra, D. Creativity in generative musical networks: evidence from two case studies. **Frontiers in Robotics and AI**, 8, 680586, 2021.

Campbell, M. S. An Enjoyable Game: How HAL Plays Chess. **HAL's Legacy**. Cambridge, MA: MIT Press. 75–98, 1998.

Carnovalini, F., & Rodà, A. Computational creativity and music generation systems: An introduction to the state of the art. **Frontiers in Artificial Intelligence**, 3, 14, 2020.

Carrillo Aguilera, C.; Viladot Vallverdú, L.; Pérez-Moreno, J. Impacto en la educación musical: una revisión de la literatura científica. **Revista**

**Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical**, 14, 61-74, 2017.

Caves, R.E. **Creative industries**: Contracts between art and commerce. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2000.

Chanda, M. L., & Levitin, D. J. The neurochemistry of music. **Trends Cogn. Sci**. 17, 179–193. doi: 10.1016/j.tics.2013.02.007, 2013.

Chen, Y. Possession and access: Consumer desires and value perceptions regarding contemporary art collection and exhibit visits. Journal of Consumer Research, 35, 925–940, 2009.

Colton. Creativity Versus the Perception of Creativity in Computational Systems. **AAAI Spring Symposium: Creative Intelligent Systems**. 14–20, 2008.

Costelloe, Timothy. The Sublime in Shaftesbury, Reid, Addison, and Reynolds. Timothy Costelloe (ed.) **The Sublime: From Antiquity to the Present**, Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

Daikoku, T., Wiggins, G. A., and Nagai, Y. Statistical Properties of Musical Creativity: Roles of Hierarchy and Uncertainty in Statistical Learning. **Front. Neurosci**. 15. doi:10.3389/fnins.2021.640412, 2021

De Mántaras Badia, R. L. Creatividad computacional. Arbor, 189(764), a082-a082, 2013.

Deltorn, J., Macrez, F. Chapter Authorship in the Age of Machine learning and Artificial Intelligence. **The Oxford Handbook of Music Law and Policy**. Oxford: Oxford University Press, 2019.

Eshraghian, J.K. Human ownership of artificial creativity. **Nature Machine Intelligence**, 2, 157–160, 2020.

Ferreira, P., Limongi, R., & Fávero, L. P. Generating Music with Data: Application of Deep Learning Models for Symbolic Music Composition. **Applied Sciences**, 13(7), 4543, 2023.

Franklin, J. A. "Multi-phase learning for jazz improvisation and interaction". **Proceedings of the Eight Biennial Symposium on Art and Technology (**2001). Available in: https://www.science.smith.edu/~jfrankli/papers/CtColl01.pdf. Access in: 29 oct, 2023.

Fritz, T. H., Halfpaap, J., Grahl, S., Kirkland, A., and Villringer, A. (2013a). Musical feedback during exercise machine workout enhances mood. **Front. Psychol**. 4:921. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00921

Fu, Z., & Zhou, Y. Research on human–AI co-creation based on reflective design practice. **CCF Transactions on Pervasive Computing and Interaction**, 2, 33–41, 2020.

Guirao, J. A., Olmedo, A., & Ferrer, E. El artículo de revisión. **Revista Iberoamericana de Enfermería Comunitaria**, 1(1)1- 25, 2008.

Hertzmann, A. Can Computers Create Art? **Arts**, 7(2), 18. 2018 https://doi.org/10.3390/arts7020018

Hong, J. W., Peng, Q., & Williams, D. Are you ready for artificial Mozart and Skrillex? An experiment testing expectancy violation theory and AI music. **New media & society**, 23(7), 1920-1935, 2021.

Huberman, M. y Miles, M.B. Métodos para el manejo y análisis de datos, en Norman Denzin & Yvonnas Lincoln (eds.), **Handbook of Qualitative Research**, Sage publications, 1994.

Jacob, B. Composing with genetic algorithms, in **International Computer Music Conference** (ICMC). Banff, AB: International Computer Music Association, 1995.

Jacquette, D. Evolutionary emergence of intentionality and imagination. In C. Taliaferro & J. Evans (Eds.), **Turning images in philosophy, science, and religion**: A new book of nature (pp. 67–90). New York: Oxford University Press, 2011.

Jackson, T. Imitative identity, imitative art, and AI: artificial intelligence. **Mosaic: An Interdisciplinary Critical Journal** 50(2): 47–63, 2017.

Jennings, K.E. Developing creativity: artificial barriers in artificial intelligence. **Minds and Machines** 20(4): 489–501, 2010.

Jordanous, A. Evaluating Evaluation: Assessing Progress and Practices in Computational Creativity Research, in **Computational Creativity, Computational Synthesis And Creative Systems**. Editors T. Veale and F. A. Cardoso (Springer), 211–236. doi:10.1007/978-3-319-43610-4–10, 2019.

Jucker, Jean *et al.* I Just Don't Get It! Perceived Artists' Intentions Affect Art Evaluations. **Empirical Studies of the Arts**, vol. 32, nº 2, pp. 149-182, 2014.

Kitchenham, B. A., & Charters, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Version 2.3 (EBSE-2007-01), 2007.

Koelsch, S., Jacobs, A. M., Menninghaus, W., Liebal, K., Klann-Delius, G., Von Scheve, C., *et al.* The quartet theory of human emotions: an integrative and neurofunctional model. **Phys. Life Rev**. 13, 1–27. doi: 10.1016/j.plrev.2015.03.001, 2015.

Kurt, Deniz. **Artistic Creativity in Artificial Intelligence**, Nijmegen: Radboud University, 2018.

Lange, C. G. The mechanism of the emotions. The Classical Psychologists, 672–684, 1885.

Li, N. Combination of blockchain and AI for music intellectual property protection. **Computational intelligence and neuroscience**, 2022.

Loughran, R., & O'Neill, M. Evolutionary music: Applying evolutionary computation to the art of creating music. **Genetic Programming and Evolvable Machines**, 21, 55–85, 2020.

McKinney, C. H., Antoni, M. H., Kumar, M., Tims, F. C., and McCabe, P. M. Effects of guided imagery and music (GIM) therapy on mood and

cortisol in healthy adults. **Health Psychol**. 16:390. doi: 10.1037/0278-6133.16.4.390, 1997.

Mehr, S. A., Singh, M., Knox, D., Ketter, D. M., Pickens-Jones, D., Atwood, S., *et al.* (2019). Universality and diversity in human song. **Science** 366:eaax0868. doi: 10.1126/science. aax0868

Moruzzi, C. "Creative AI: Music Composition Programs as an Extension of the Composer's Mind,". Studies in **Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics**. Editor V. C. Muller (Springer), 44, 69–72. doi:10.1007/978- 3-319-96448-5–8, 2018.

Natale, S. y Henrickson, L. The Lovelace effect: Perceptions of creativity in machines. New Media & Society, 2022, https://doi.org/10.1177/14614448221077278.

Novelli, N., & Proksch, S. Am I (Deep) Blue? Music-Making AI and Emotional Awareness. Frontiers in Neurorobotics, 16, 897110, 2022.

Park, Y. Can Artworks by Artificial Intelligence Be Artworks? **AM. J. Art Media Stud**. 113. doi:10.25038/am. v0i20.332, 2019

Pearce, M. T.; Wiggins, G. A. Evaluating cognitive models of musical composition. **Proceedings of the 4th international joint workshop on computational creativity**. Goldsmiths, University of London, 73–80, 2007.

Proksch, S. Interoceptive inference and emotion in music: integrating the neurofunctional quartet theory of emotion-with predictive processing in music-related emotional experience. J. Cogn. Neuroethics 5, 101–125, 2018.

Ritchie. Assessing creativity. Proceedings of the **AISB Symposium on AI and Creativity in Arts and Science**. Citeseer, 2001.

Sato, M., & McKinney, J. The Enactive and Interactive Dimensions of AI: Ingenuity and Imagination Through the Lens of Art and Music. **Artificial Life**, 28(3), 310-321, 2022.

Sawyer, R. K. **Explaining Creativity. The Science of Human Innovation**. Oxford University Press, 2006.

Seth, A. K., & Friston, K. J. Active interoceptive inference and the emotional brain. **Philos. Trans. R. Soc**. B 371:20160007. doi: 10.1098/rstb.2016.0007, 2016.

Seth, A. K., & Critchley, H. D. Extending predictive processing to the body: emotion as interoceptive inference. **Behav. Brain Sci**. 36:227. doi: 10.1017/S0140525X12002270, 2013.

Sternberg, R. J., & Sternberg, K. **Cognitive Psychology**. sixth edit ed. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning, 2012.

Sturm, B. L., Ben-Tal, O., Monaghan, U., Collins, N., Herremans, D., Chew, E., *et al.* Machine Learning Research that Matters for Music Creation: A Case Study. **J. New Music Res**. 48, 36–55. doi:10.1080/09298215.2018.1515233, 2018.

Sturm, B. L., Iglesias, M., Ben-Tal, O., Miron, M., & Gómez, E. Artificial intelligence and music: open questions of copyright law and engineering praxis. **Arts** (Vol. 8, No. 3, p. 115). MDPI, 2019.

Tigre Moura, F., Castrucci, C., & Hindley, C. Artificial Intelligence Creates Art? An Experimental Investigation of Value and Creativity Perceptions. The Journal of Creative Behavior. https://doi.org/10.1002/jocb.600, 2023.

Tubadji, A., Huang, H., & Webber, D.J. Cultural proximity bias in AI-acceptability: The importance of being human. **Technological Forecasting and Social Change**, 173, 121100, 2021.

Turing, A. Computing machinery and intelligence. **Mind LIX**, 236, 433-1:34, 1950.

Wiggins, G.A., Tyack, P. , Scharff, C. , & Rohrmeier, M. The Evolutionary Roots of Creativity: mechanisms and motivations. **Philosophical**

**Transactions of the Royal Society** B: Biological Sciences Issue on Musicality, 2015.

Yang, L. C., & Lerch, A. On the Evaluation of Generative Models in Music. **Neural Comput. Appl.** 32, 4773–4784. doi:10.1007/s00521-018-3849, 2020.

## Publisher

Universidade Federal de Goiás. Escola de Música e Artes Cênicas. Programa de Pós-graduação em Música. Publicação no Portal de Periódicos UFG.

As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.