

EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CREACIÓN ARTÍSTICA CONTEMPORÁNEA SUJETA A UN ANÁLISIS PSICOLÓGICO

EVOLUTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CONTEMPORARY ARTISTIC CREATION SUBJECT TO PSYCHOLOGICAL ANALYSIS

Teseo Cárdenas¹

Universidad San Ignacio de Loyola, Perú

DOI: <https://doi.org/10.59842/17.2.2392>

Recibido: 20 /07/2024

Aceptado: 01/08/2024

Resumen

Este artículo tiene como objetivo examinar el impacto psicológico de la inteligencia artificial (IA) en el arte contemporáneo, analizando su evolución desde AARON hasta DALL-E. Explora cómo GAN, AE y transferencia de estilo neural transforman la creación y percepción artística. Casos como el «Retrato de Edmond de Belamy» y «Botto» ilustran el potencial comercial y artístico de la IA. Analiza la redefinición de autoría y originalidad, alterando la dinámica entre artistas, obras y audiencia. Aborda el impacto en la experiencia estética de los espectadores y la autopercepción de los artistas que colaboran con IA. Examina las implicaciones psicológicas y filosóficas de la autonomía de la IA en el arte, cuestionando cómo reconfigura nuestra comprensión de la creatividad y el valor artístico en la era digital. La investigación considera teorías psicológicas relevantes, como la empatía de Lipps y los conceptos de creatividad de Boden, para proporcionar un marco comprensivo del fenómeno. Además, explora cómo la IA está transformando el mercado del arte y las prácticas curatoriales, al ofrecer nuevas perspectivas sobre la intersección entre tecnología, psicología y expresión artística.

Palabras clave: Proceso creativo, Inteligencia artificial, GAN, transferencia de estilo neural.

Abstract

This article examines the psychological impact of artificial intelligence (AI) on contemporary art, from AARON to DALL-E. It explores how Generative Adversarial Networks (GANs), Autoencoders (AEs), and neural style transfer transform art creation and perception. Case studies like “Portrait of Edmond de Belamy” and “Botto” highlight AI’s commercial and artistic potential. The paper analyzes the redefinition of authorship and originality, impacting artists, artworks, and audiences. It addresses the ethical and philosophical implications of AI’s autonomy in art, reshaping our understanding of

¹ Estudiante de Psicología, teseo.cardenas@usil.pe.

creativity and artistic value. Additionally, the research considers psychological theories such as Lipps' empathy and Boden's creativity, examining AI's influence on the art market and curatorial practices.

Keywords: Creative process, Artificial intelligence, GAN, interventionism, Neural Style Transfer.

Introducción

La evolución de la inteligencia artificial (IA) en la creación artística contemporánea ha transformado profundamente tanto las prácticas artísticas como los debates teóricos sobre la autoría, la originalidad y la esencia del arte, marcando un antes y un después en la historia del arte y la tecnología. Desde los primeros experimentos con programas como AARON, creado por Harold Cohen en 1973 para generar dibujos de manera autónoma, hasta las más recientes innovaciones como DALL-E de Open AI en 2020, que puede generar imágenes a partir de descripciones textuales, la IA ha expandido las fronteras de la creatividad y ha democratizado la producción artística (Cohen, 1973; Open AI, 2021).

AARON representó un hito fundamental en esta evolución, al introducir la posibilidad de que una máquina pudiera crear arte, desafiando las nociones tradicionales de autoría y originalidad, mientras que proyectos posteriores como Deep Dream de Google en 2015 utilizaron redes neuronales para producir efectos visuales psicodélicos y surrealistas que redefinieron la estética digital (Mordvintsev et al., 2015). Además, las Redes Generativas Antagónicas (GAN), los Auto Encoders (AE) y las técnicas de transferencia de estilo neural han transformado los procesos creativos y la percepción artística. Estas innovaciones no solo ampliaron el campo de la creación artística, sino que también plantearon nuevas preguntas sobre el papel del artista y el valor de la intervención humana en el proceso creativo. Es decir, si aquello creado por la IA tiene el mismo valor que lo creado por un ser humano. Esto llevó a algunos a cuestionar si la IA puede ser considerada un artista en su propio derecho, un debate que ha generado opiniones divididas sobre si la IA puede poseer la intuición y la sensibilidad tradicionalmente asociadas con la creación artística humana.

En este panorama, la psicología del arte entra como aquel campo de estudio que se dedica a examinar el arte como producto de la mente humana desde la perspectiva del creador, el receptor y el objeto. Esta disciplina se vincula con diversas ramas de la psicología, como la percepción, la emoción, la memoria y las funciones superiores del pensamiento y el lenguaje, así como con áreas como la psicobiología, la psicopatología, los estudios de personalidad, la psicología evolutiva y la psicología social (Goodman, 1976). Además, las relaciones interdisciplinarias con la filosofía y la historia del arte son fundamentales para comprender los fenómenos estéticos

(Gombrich, 2008; Vygotsky, 2013). Por ello, la importancia de una visión interdisciplinaria radica en la necesidad de integrar diversas perspectivas para lograr una comprensión completa del impacto psicológico de la IA en el arte. Por ejemplo, la neurociencia ha demostrado cómo los procesos artísticos fomentan el desarrollo conjunto de ambos hemisferios cerebrales, combinando la lógica y el análisis con la creatividad y la intuición (Vigouroux, 1995).

En esa misma línea, la psicología del arte también se pregunta si el gusto individual, influenciado por factores étnicos, sociales y económicos, puede permitir el desarrollo de una apreciación artística más universal (Gombrich, 2008). Sumado a que la IA ha tenido un impacto significativo en la forma en que interactuamos con el arte, con galerías y museos que utilizan estas tecnologías para ofrecer experiencias más inmersivas y personalizadas a los visitantes. En el mercado del arte, los algoritmos de IA pueden predecir tendencias y valoraciones de obras, así como detectar falsificaciones con una precisión sin precedentes (Elgammal et al., 2017; Mazzone y Elgammal, 2019).

Para sentar toda la teoría, se estudiaron casos emblemáticos como «Retrato de Edmond de Belamy», creado por el colectivo Obvious y subastado por Christie's, y el proyecto «Botto», que demuestran el potencial comercial y artístico de las obras generadas por IA. Sin embargo, la implementación de la IA en el arte no ha estado exenta de críticas y preocupaciones, con temores sobre una posible homogeneización del arte, la infracción de derechos de autor y el potencial desplazamiento de artistas humanos. No obstante, muchos argumentan que la tecnología debería verse como una herramienta que complementa y enriquece la creatividad humana en lugar de reemplazarla (Goodman, 1976; Vygotsky, 2013).

Primeras experimentaciones: AARON de Harold Cohen (1973)

En el año 1973, Harold Cohen, un visionario artista y programador británico, creó una de las primeras inteligencias artificiales capaces de producir arte de manera autónoma: AARON. Este hito en la historia del arte y la tecnología tuvo sus raíces en 1968, cuando Cohen emigró a los Estados Unidos y se unió al personal de la Universidad de California en San Diego. Allí tuvo su primer contacto con un ordenador, lo que marcó el inicio de una trayectoria innovadora en la intersección del arte y la tecnología. Cohen, con su doble experiencia en las disciplinas del arte y la programación, dotó a AARON de la habilidad para dibujar, al comienzo con formas abstractas, evolucionando hacia representaciones más figurativas, como vegetación y figuras humanas. El programa se basaba en una serie de complejos algoritmos que

incorporaban dos tipos de conocimiento: declarativo y procedimental. El conocimiento declarativo se refería a la conciencia de hechos y objetos —como brazos, piernas, cuerpos, formas y colores—, mientras que el conocimiento procedimental implicaba saber cómo utilizar estos elementos (Whitney Museum of American Art, 2024).

La singularidad de AARON residía en su capacidad de aprendizaje y adaptación, lo que le permitía generar composiciones cada vez más complejas y matizadas. Durante el proceso de diseño del programa, Cohen exploró el potencial inherente a diferentes lenguajes de programación, y configuró AARON para trabajar con variables aleatorias y tomar decisiones propias sobre el color y la composición (McCorduck, 1991).

La creación de AARON surgió de una pregunta fundamental de Harold Cohen sobre la mínima condición para que unas marcas se consideren una imagen. Concluyó que se requería la percepción de una intención humana o similar en su creación. En consecuencia, este sistema fue diseñado para exhibir capacidades cognitivas similares a las humanas en la creación artística, naciendo de la profunda necesidad de Cohen de entender la esencia del arte. AARON no solo desafiaba las concepciones tradicionales de autoría y originalidad, sino que también inauguraba un campo de indagación sobre la dinámica colaborativa entre humanos y máquinas en el proceso creativo. Cohen argumentaba que AARON no era simplemente una herramienta, sino un ente colaborador con capacidad de tomar decisiones autónomas que influían en forma significativa en el resultado artístico. Esta innovación no solo amplió los horizontes de la expresión artística, sino que también planteó profundas cuestiones sobre la naturaleza de la creatividad y la interacción entre humanos y máquinas en el proceso creativo, estableciendo un nuevo paradigma en la intersección del arte y la tecnología (McCorduck, 1991; Verdú Pérez, 2022).

Desde la perspectiva de la psicología del arte, AARON plantea interrogantes fascinantes sobre los procesos cognitivos involucrados en la creación artística. Como mencionó Vygotsky (2013), quien propuso que la psicología del arte debía desvelar las claves psíquicas implicadas en la creación y recepción de los procesos artísticos, en el caso de AARON, estas claves se manifiestan en la programación de reglas procedimentales que emulan el proceso creativo humano. La capacidad del programa para generar obras estéticamente complejas desafía las nociones tradicionales sobre la naturaleza de la creatividad y el «pensamiento emocional» en el arte.

Sin embargo, AARON enfrentaba limitaciones significativas en su capacidad creativa. Como señaló Laboral (2007), aunque AARON podía generar arte basado en las reglas y algoritmos programados por Cohen, no podía innovar o crear fuera de

estos parámetros predefinidos. Su creatividad estaba confinada a lo que Cohen había diseñado al inicio. Además, AARON carecía de una comprensión real del arte o de los conceptos que estaba representando, simplemente seguía instrucciones predefinidas sin una verdadera apreciación del contexto o significado de sus creaciones.

En sus primeras versiones, AARON requería intervención humana para completar las obras, como el coloreado manual por parte de Cohen. Esta necesidad de interacción humana subraya las limitaciones de la autonomía creativa del programa y resalta el papel crucial del artista humano en el proceso. Asimismo, la evolución de AARON era relativamente lenta en comparación con las inteligencias artificiales modernas, lo que limitaba su capacidad para adaptarse y mejorar de manera autónoma (Laboral, 2007).

Por un lado, algunos teóricos argumentan que, para ser considerado un artista, AARON debería poseer intencionalidad y conciencia, capacidades que actualmente son exclusivas de los seres humanos. La creatividad, según esta perspectiva, no puede ser reducida a meras reglas algorítmicas y procesos automatizados, sino que involucra una profundidad emocional y una experiencia subjetiva que las máquinas no pueden replicar. Este argumento sostiene que la obra de AARON es, en última instancia, una manifestación de la creatividad de Cohen, quien diseñó el sistema y determinó los parámetros dentro de los cuales AARON opera. Por otro lado, defensores de la capacidad creativa de las máquinas sostienen que la creatividad puede ser entendida como la capacidad de generar nuevas y valiosas ideas o productos, independientemente de la presencia de conciencia o intencionalidad. Desde esta perspectiva, AARON, al producir obras artísticas originales y estéticamente apreciables sin intervención humana directa, podría ser visto como un auténtico creador. Este punto de vista desafía la noción tradicional de autoría, al sugerir que la creatividad puede surgir de sistemas complejos que operan bajo principios algorítmicos, expandiendo así nuestra comprensión de lo que significa ser creativo (Verdú Pérez, 2022).

Este debate tiene profundas implicaciones para la teoría del arte y la ética de la tecnología. Si aceptamos que las máquinas pueden ser creativas, debemos reconsiderar las bases de la autoría y el valor artístico en un mundo donde las fronteras entre lo humano y lo artificial se difuminan cada vez más. Además, este reconocimiento plantea cuestiones sobre los derechos de propiedad intelectual de las obras creadas por IA y sobre la responsabilidad ética de los programadores y diseñadores que desarrollan estos sistemas (McCorduck, 1991).

Deep Dream de Google (2015)

En 2015, Google presentó Deep Dream, una red neuronal convolucional que marcó un hito en la intersección entre la IA y el arte (Mordvintsev et al., 2015). Esta innovación se basó en desarrollos previos en el campo del aprendizaje profundo, como las Redes Neuronales Convolucionales (CNN). Deep Dream utiliza técnicas de retropropagación para identificar y amplificar patrones en imágenes. El proceso implica la alimentación de una imagen inicial a través de capas de redes neuronales, cada una especializada en detectar características específicas (Szegedy et al., 2015). La red luego amplifica estas características, produciendo efectos visuales que a menudo se describen como psicodélicos y surrealistas. Un ejemplo notable es la transformación de «The Starry Night» de Van Gogh por Deep Dream, que resultó en una versión alucinante de la obra con remolinos y patrones intensificados, lo que demuestra la capacidad de la IA para reinterpretar obras clásicas de maneras sorprendentes (Elgammal, 2018).

Desde su introducción, Deep Dream ha inspirado a numerosos artistas. Por ejemplo, el artista alemán Mario Klingemann ha utilizado esta tecnología para crear obras que se han vendido en subastas por decenas de miles de dólares (Christie's, 2018). Sin embargo, Deep Dream no está exento de críticas. Algunos expertos, como la artista y académica Stephanie Dinkins, argumentan que estas tecnologías pueden perpetuar sesgos inherentes en sus conjuntos de datos de entrenamiento (Dinkins, 2019). Además, surgen preocupaciones éticas sobre la autoría y la originalidad en el arte generado por IA (Mazzone y Elgammal, 2019). En comparación con otras tecnologías de IA en el arte, como DALL-E o Midjourney, Deep Dream se distingue por su enfoque en la transformación de imágenes existentes más que en la generación de nuevas imágenes desde cero (Elgammal, 2017). Esto plantea preguntas únicas sobre la relación entre la inspiración humana y la interpretación de la máquina. Mirando hacia el futuro, el impacto de Deep Dream y tecnologías similares podría extenderse más allá del arte visual. Investigadores del MIT están explorando cómo aplicar principios similares a la música y la literatura, potencialmente revolucionando múltiples campos creativos (Briot et al., 2020).

En este caso, según las ideas de Vygotsky (2013), se busca desvelar las claves psíquicas implicadas en la creación y recepción de los procesos artísticos. La importancia de la dimensión social del fenómeno artístico y la visión de la psicología social son esenciales para comprender estos procesos. Deep Dream, al reinterpretar y transformar obras de arte clásicas, no solo muestra la capacidad técnica de la IA, sino que también resalta la interacción entre la visión particular del mundo del artista y el

contexto social que lo rodea. La capacidad de Deep Dream para generar obras que evocan emociones y sensaciones complejas en los espectadores se alinea con la idea de Vygotsky de que el proceso artístico está vinculado al pensamiento emocional y al deseo de los artistas de generar experiencias estéticas y comunicativas. El arte generado por IA, como Deep Dream, también puede considerarse dentro del marco de la catarsis, un concepto introducido por Vygotsky para describir la descarga energética que ocurre durante la creación artística. La transformación psicodélica y surrealista de las imágenes por Deep Dream podría verse como una forma de catarsis digital, donde la IA permite una reinterpretación y metamorfosis de las emociones contenidas en la obra original. Esta interacción entre forma y contenido, mediada por la tecnología, refleja la complejidad de los sentimientos humanos transformados a través del arte.

Este análisis de Deep Dream se puede enriquecer aún más considerando la teoría del psicólogo Daniel E. Berlyne sobre la psicología de la estética. Berlyne descubrió que «la novedad, la sorpresa, la complejidad, la ambigüedad y la excentricidad tienden a ser los estímulos más poderosos en las obras de arte» (Boden, 1990), características que son notablemente evidentes en las obras producidas por Deep Dream. La capacidad de Deep Dream para generar imágenes que incorporan estos elementos de manera única y, a menudo, inesperada puede explicar en parte por qué sus creaciones resultan tan impactantes y atractivas para los espectadores, alineándose con los principios psicológicos de la percepción estética identificados por Berlyne.

El impacto de las redes generativas antagónicas y los autoencoders en la creación artística

Un desarrollo particularmente significativo en la creación artística con IA ha sido el uso de redes generativas antagónicas (GAN). Introducidas por Ian Goodfellow y sus colegas en 2014, las GAN consisten en dos redes neuronales que compiten entre sí: una red generadora que crea imágenes y una red discriminadora que evalúa la autenticidad de estas imágenes (Goodfellow et al., 2014). Este proceso iterativo habilita a la red generadora mejorar en forma constante y producir imágenes que son cada vez más realistas y artísticamente coherentes. Las GAN han revolucionado la creación artística al permitir la generación de imágenes que pueden parecer pinturas, fotografías o incluso rostros humanos. Por ejemplo, el colectivo artístico francés Obvious utilizó una GAN para crear «La Comtesse de Belamy», una obra de arte generada por IA que fue vendida en una subasta de Christie's en 2018 por una suma

significativa, marcando un hito en el reconocimiento del arte generado por IA (Christie's, 2018). Este evento subraya la creciente aceptación y valor comercial del arte producido por máquinas en el mercado del arte contemporáneo. Las GAN no solo han ampliado las capacidades creativas de los artistas, sino que también han planteado nuevas preguntas sobre la originalidad y la autenticidad en el arte. La capacidad de las GAN para emular estilos artísticos específicos ha llevado a la creación de obras que son indistinguibles de las creadas por artistas humanos, lo que desafía nuestras nociones tradicionales de lo que constituye la autoría y la creatividad. Además, las GAN tienen aplicaciones más allá del arte, incluidas la creación de contenido digital, la simulación de datos y la generación de imágenes para la investigación científica y médica (Elgammal et al., 2017).

Más allá de sus aplicaciones artísticas, las GAN han mostrado un potencial considerable en otros campos, incluyendo la mejora de la resolución de imágenes y la generación de datos sintéticos para entrenar otros modelos de aprendizaje automático. En el campo médico, las GAN se utilizan para generar imágenes sintéticas que pueden ayudar en la formación de modelos de diagnóstico o en la investigación de enfermedades raras (Kazemina et al., 2020). Además, la utilización de GAN también plantea desafíos éticos y legales significativos. La capacidad de estas redes para crear imágenes realistas ha llevado a preocupaciones sobre la creación de *deepfakes*, que pueden ser utilizados para difundir desinformación o realizar suplantaciones de identidad (Kietzmann et al., 2020). Esto subraya la necesidad de desarrollar políticas y marcos legales que regulen el uso de esta tecnología, para asegurar que se utilice de manera ética y responsable.

En primer lugar, la aparición y el uso de GAN en la creación artística deben analizarse a través de las claves psíquicas implicadas en la creación y recepción de los procesos artísticos, según Vygotsky (2013). La creciente aceptación y valor comercial del arte generado por máquinas, como lo demuestra la venta de «La Comtesse de Belamy», indican que las obras producidas por GAN son percibidas como arte por los compradores y el público en general. Para Vygotsky, el arte no es solo una habilidad técnica, sino también una expresión de una visión particular del mundo en relación con el contexto social del artista. En este sentido, las GAN, al emular estilos artísticos específicos, replican y reinterpretan las influencias artísticas humanas, creando un diálogo cultural entre el arte generado por IA y sus espectadores. Esta capacidad de las GAN para generar obras que evocan respuestas emocionales y estéticas en los espectadores demuestra que estas obras cumplen con los criterios de lo que Vygotsky consideraría arte. La IA está redefiniendo los límites del arte y la creatividad. Estudios recientes de Elgammal et al. (2017), Hadjeres et al.

(2017), Tigre Moura y Maw (2021), y Tigre Moura et al. (2023) han demostrado que las creaciones artísticas generadas por IA pueden competir en calidad con las obras humanas y reciben evaluaciones positivas en cuanto a originalidad, complejidad y capacidad de inspiración.

Asimismo, estas conclusiones académicas encuentran un eco poderoso en el mundo del arte comercial. La venta de «La Comtesse de Belamy», una obra generada por IA, en una subasta de alto perfil, no solo subraya la aceptación social y el valor comercial del arte generado por máquinas, sino que también plantea preguntas fundamentales sobre la originalidad y la autoría en el arte contemporáneo. Desde una perspectiva psicológica, los compradores y espectadores de estas obras experimentan una mezcla fascinante de emociones. Por un lado, se sienten atraídos por la novedad y la sofisticación técnica de estas creaciones. Por otro, se enfrentan a un desafío a sus nociones tradicionales de creatividad y expresión artística. El hecho de que estas obras sean a menudo indistinguibles de las creadas por artistas humanos sugiere que las GAN están dando lugar a una nueva forma de arte que, aunque tecnológicamente mediada, sigue siendo capaz de evocar una profunda respuesta emocional y estética en el público. Esta convergencia entre los hallazgos académicos y la realidad del mercado del arte señala un cambio paradigmático en nuestra comprensión de la creatividad y el valor artístico. Las obras de arte generadas por IA no solo están siendo reconocidas por su calidad técnica y originalidad, sino que también están encontrando su lugar en el ecosistema artístico más amplio, desafiando y expandiendo nuestras percepciones sobre lo que constituye el arte y quién (o qué) puede ser considerado un artista (Christie's, 2018).

Por otro lado, un autoencoder es una red neuronal que se entrena de manera no supervisada para aprender a replicar su entrada original, comprimiendo los datos en el proceso para encontrar una representación más eficiente. Esta idea surgió en la década del ochenta y fue popularizada por el influyente trabajo de Hinton et al. (2006). Sin embargo, los autoencoders tienen algunas limitaciones. Durante el entrenamiento, el mapeo de los datos de entrada al espacio latente no está restringido, lo que genera varios problemas: el espacio latente no es simétrico ni está centrado en el origen, lo que dificulta el uso del decodificador para generar nuevas muestras fuera de los datos de entrenamiento, ya que no se conocen las posiciones ni los límites del espacio latente. Los códigos generados por el autoencoder no están distribuidos uniformemente en el espacio latente; algunas categorías de imágenes ocupan regiones muy grandes, mientras que otras están concentradas en áreas pequeñas. Existen huecos en el espacio latente donde la reconstrucción no garantiza que la imagen pertenezca al dominio del conjunto de entrenamiento.

The Next Rembrandt (2016)

El proyecto The Next Rembrandt de 2016 marcó un hito en la aplicación de la IA al arte con la utilización de técnicas avanzadas de análisis de datos y aprendizaje automático para crear una nueva pintura que emulaba el estilo del maestro holandés Rembrandt van Rijn. Esta iniciativa, fruto de la colaboración entre ING, Microsoft, la Universidad Técnica de Delft, el Museo Mauritshuis y el Museo Rembrandt, se basó en el análisis exhaustivo de una base de datos de alta resolución de las obras de Rembrandt. Los investigadores examinaron meticulosamente los patrones en la composición, el color, la técnica de pincelada y la iluminación características del artista, lo que permitió a la IA generar una obra que replicaba su estilo con sorprendente fidelidad. Este proceso no solo demostró el potencial de la IA para reproducir estilos artísticos específicos, sino que también planteó interrogantes fundamentales sobre la autenticidad y el valor en el arte contemporáneo. El proyecto cuestionó si una obra creada por una máquina en el estilo de un artista reconocido puede considerarse arte original o si es meramente una imitación sofisticada, además de resaltar el potencial de la IA como herramienta para la preservación y el estudio del patrimonio cultural, ofreciendo nuevas perspectivas para la conservación y el análisis de obras de arte históricas (Elgammal et al., 2017).

La tecnología desarrollada para The Next Rembrandt trasciende el ámbito puramente artístico y presenta aplicaciones potenciales en diversos campos. Los algoritmos de análisis estilístico pueden adaptarse para mejorar la detección de falsificaciones en el mercado del arte, contribuyendo a su integridad y autenticidad. Asimismo, la capacidad de cuantificar características estilísticas ofrece nuevas posibilidades para el análisis de tendencias en el mercado artístico, brindando información valiosa para coleccionistas, galeristas e inversores. En el ámbito de la creación de contenido digital, las técnicas empleadas en este proyecto pueden transferirse a industrias como el cine, la publicidad y los videojuegos, permitiendo la generación de estilos visuales coherentes y personalizados. The Next Rembrandt no solo representa un logro técnico en la aplicación de la IA al arte, sino que también ha catalizado un debate profundo sobre la naturaleza del proceso creativo, la autenticidad artística y el papel de la tecnología en la preservación y evolución del patrimonio cultural.

Desde la perspectiva de la psicología del arte según Gardner (1997), las habilidades artísticas se desarrollan de manera diferente en cada individuo. Esto sugiere que una IA podría ser entrenada para reconocer y replicar no solo el estilo de un artista, sino también su evolución y desarrollo a lo largo del tiempo, capturando la

progresión creativa que es inherente a los humanos. Por otro lado, la teoría de la empatía, desarrollada por Lipps (1923), sugiere que la apreciación del arte implica una forma de empatía donde los espectadores proyectan sus propias emociones en la obra de arte. En este contexto, una IA que emula un estilo artístico podría beneficiarse de modelos que simulen esta proyección emocional y crear obras que resuenen emocionalmente con los espectadores. La neuroestética, una subdisciplina de la psicología del arte estudia las bases neuronales de la percepción estética y la creación artística. Comprender cómo el cerebro procesa el arte puede ayudar a diseñar algoritmos de IA que repliquen estos procesos y permitan una emulación más auténtica del estilo de un artista.

El proyecto The Next Rembrandt plantea también la cuestión de la complejidad en la percepción del arte. Una tendencia general muestra que la relación entre la complejidad de la imagen y las calificaciones de placer forman un gráfico en forma de U invertida. Esto significa que a la gente le gusta cada vez más el arte a medida que va de muy simple a más complejo, hasta un pico, cuando los índices de placer vuelven a caer. Un estudio reciente encontró que tendemos a calificar las imágenes de entornos naturales y paisajes como más complejas, y, por lo tanto, nos gustan más que las imágenes abstractas que calificamos como menos complejas (Forsythe et al., 2011). Estos hallazgos podrían influir en cómo se entrenan las IA para generar obras de arte que maximicen el placer estético.

En términos de procesos cognitivos y emocionales, la percepción y emoción en el arte son cruciales. Estudiar cómo los espectadores perciben el mundo y cómo sus experiencias emocionales influyen en su percepción del arte puede incluir la exploración de sus experiencias personales, traumas y alegrías. Además, considerar el contexto cultural e histórico en el que se crea y recibe una obra es esencial. Según Vygotsky (2013), el arte es una herramienta de mediación cultural, y analizar cómo una IA, como en el proyecto The Next Rembrandt, utiliza su capacidad para mediar y comunicar experiencias culturales y sociales, abre nuevas vías para entender el impacto de la tecnología en el arte y la cultura.

DALL-E de OpenAI (2020)

El lanzamiento de DALL-E por OpenAI en 2020 representó un avance significativo en la capacidad de la IA para interpretar y visualizar conceptos abstractos a partir de descripciones textuales (OpenAI, 2020). Este avance no solo abrió nuevas posibilidades para la creación artística, sino que también democratizó el proceso

creativo, permitiendo que más personas sin habilidades técnicas avanzadas participen en la creación de obras de arte.

La inteligencia artificial DALL-E ofrece un fascinante campo de estudio desde perspectivas psicológicas y neurocientíficas, particularmente a través de la teoría de la empatía de Lipps (1923) y la neuroestética. La capacidad de DALL-E para generar imágenes detalladas y coherentes a partir de descripciones textuales permite a los espectadores proyectar sus propias emociones y experiencias en estas creaciones, de manera similar a cómo interactúan con el arte tradicional. Esta conexión emocional respalda la idea de que la apreciación artística implica una forma de empatía, donde los observadores infunden sus sentimientos en la obra, lo que resulta en una experiencia estética profunda. Desde el punto de vista de la neuroestética, comprender cómo el cerebro procesa las imágenes generadas por DALL-E podría ser crucial para el desarrollo de algoritmos que emulen más auténticamente el estilo artístico humano. La habilidad de DALL-E para producir imágenes que son tanto visualmente atractivas como emocionalmente impactantes subraya la importancia de la percepción y la emoción en la experiencia artística, sugiriendo que esta IA no solo crea imágenes, sino que también puede evocar respuestas emocionales complejas similares a las del arte humano. Sin embargo, es importante considerar las diferencias fundamentales entre el arte generado por IA y el arte tradicional en términos de intención creativa, contexto cultural y el papel del artista humano en el proceso creativo, aspectos que añaden capas adicionales de complejidad al análisis del impacto artístico y psicológico de DALL-E.

El concepto de arte generado por IA también puede ser examinado a través de la lente de la psicología del consumidor. La popularidad y aceptación de las imágenes creadas por DALL-E en diversas industrias, como la publicidad, el diseño gráfico y la producción de medios digitales, indican que los consumidores encuentran valor en estas creaciones. Esto sugiere que, a pesar de ser producto de algoritmos complejos y grandes volúmenes de datos, las obras de DALL-E son percibidas como arte auténtico y original por muchos.

Por otro lado, DALL-E tiene aplicaciones prácticas en diversas industrias, incluyendo la publicidad, el diseño gráfico y la producción de medios digitales. Al permitir la creación rápida y eficiente de imágenes personalizadas, DALL-E está transformando la manera en que se produce y consume contenido visual, ofreciendo nuevas oportunidades para la innovación y la creatividad en el mundo digital. Este avance también subraya la importancia de abordar las implicaciones éticas y filosóficas de la IA en el arte, incluyendo las preocupaciones sobre la propiedad

intelectual, la privacidad y el impacto de la tecnología en la profesión artística (Mazzone y Elgammal, 2019).

Técnicas computacionales en el arte contemporáneo

El uso de la IA en el arte contemporáneo ha generado tanto entusiasmo como controversia. Mientras que las técnicas de IA ofrecen nuevas posibilidades creativas, también plantean preguntas fundamentales sobre la naturaleza del arte y la creatividad, tanto los métodos de análisis como los procesos de creación artística. En el núcleo de esta revolución se encuentran el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, subconjuntos de la IA que han permitido el desarrollo de técnicas sofisticadas para el análisis, la visualización y la generación de arte. Estas técnicas se dividen principalmente en dos categorías: métodos de análisis y visualización de datos, y técnicas de generación directa de imágenes. En el ámbito del análisis, el aprendizaje automático ha introducido herramientas poderosas como la regresión y la clasificación, que habilitan a los algoritmos a identificar y categorizar estilos artísticos, géneros y artistas de manera automatizada. Esto no solo ha facilitado la autenticación y el análisis de obras de arte, sino que también ha abierto nuevas vías para la investigación y la curaduría digital. La agrupación y la reducción de dimensionalidad, por otro lado, han proporcionado medios para simplificar y visualizar grandes conjuntos de datos artísticos, lo que permite a los investigadores descubrir patrones y tendencias que podrían no ser evidentes a simple vista. Estas técnicas han optimizado la gestión de colecciones de arte digitalizadas y han ofrecido una plataforma para la exploración creativa en el ámbito del AI Art. En el análisis de arte digitalizado, se han adoptado dos enfoques complementarios: la lectura cercana y la visualización a distancia. La lectura cercana se centra en aspectos específicos de una obra artística, abordando problemas como la estilometría visual y la autenticación computacional del artista. Este enfoque permite un análisis detallado y preciso, utilizando algoritmos para identificar características únicas que pueden autenticar o atribuir una obra a un artista específico. Por otro lado, la visualización a distancia ofrece una visión general de grandes colecciones de imágenes, al analizar características y relaciones de similitud entre ellas. Este método es particularmente útil para estudios de patrones y tendencias en el arte, ya que facilita a los investigadores realizar visualizaciones estadísticas que ofrecen nuevas perspectivas sobre la evolución del estilo y el género artístico a lo largo del tiempo.

En el ámbito de la creación artística, la generación directa de imágenes mediante técnicas de IA ha llevado la creatividad a nuevos horizontes. Las técnicas de

estimación de densidad y visualización de características han permitido a artistas y científicos de datos crear representaciones visuales complejas que imitan o reinterpretan estilos artísticos tradicionales. La transferencia de estilo, una técnica popularizada por el aprendizaje profundo, ha permitido combinar el contenido de una imagen con el estilo de otra, y producir así obras de arte híbridas que mezclan elementos de diferentes épocas y géneros. Esta técnica no solo se ha aplicado para la creación de nuevas obras de arte, sino también para restaurar y revitalizar obras maestras antiguas, aplicando estilos modernos o corrigiendo deterioros sin perder la esencia original del trabajo. La capacidad de la IA para generar imágenes de alta calidad y complejidad ha llevado a una mayor apreciación y adopción del arte digital, destacando la importancia de la colaboración entre artistas y tecnólogos en la creación de obras innovadoras y culturalmente significativas. En este contexto, artistas como Anadol (2019) han destacado por su uso innovador de la IA para crear instalaciones inmersivas. La obra de Anadol «Machine Hallucinations» utiliza millones de imágenes de Nueva York para crear paisajes urbanos en constante evolución, mientras que su objetivo más amplio de crear realidades virtuales para preservar paisajes extintos demuestra el potencial de la IA no solo como herramienta artística, sino también como medio de conservación cultural y ambiental. Estas innovaciones han ampliado significativamente el alcance de la creatividad artística, abriendo nuevas vías para la preservación y reinterpretación del patrimonio cultural y natural.

El impacto de la IA en el arte contemporáneo va más allá de las técnicas y métodos y plantea preguntas fundamentales sobre la naturaleza de la creatividad y la autoría. Cetinic y She (2021) destacaron seis características clave en el uso de la IA para tareas de análisis e investigación de obras de arte: la utilización de colecciones de arte como fuentes de datos, la clasificación automatizada de obras según categorías como artista, estilo o género, la detección de objetos y similitudes mediante redes neuronales profundas, la recuperación de pinturas que representan objetos específicos, la determinación de la posición de estos objetos en la imagen, y la detección de personas y rostros en pinturas. Estas técnicas no solo han mejorado la precisión y eficiencia del análisis de obras de arte, sino que también han ampliado las posibilidades creativas y exploratorias en el campo del AI Art.

Sin embargo, la adopción de la IA en el arte no está exenta de desafíos éticos y prácticos. Artistas como Klingemann (2018) exploran el potencial de las redes generativas antagónicas (GAN) para crear obras que desafían nuestra percepción de la originalidad, mientras que proyectos como The Next Rembrandt utilizan la estilometría visual para recrear el estilo de maestros clásicos. No obstante, críticos

como Dinkins (2019) advierten sobre el riesgo de reducir el arte a meras fórmulas, perdiendo la esencia humana de la creación artística. La curadora Luba Elliott señala la necesidad de abordar cuestiones de propiedad intelectual y atribución en obras generadas por IA, mientras que otros expresan preocupación por el sesgo en los datos utilizados para entrenar estos sistemas. A pesar de estos desafíos, muchos ven en la IA una oportunidad para democratizar la creación artística, con plataformas como Artbreeder que permiten a usuarios sin formación técnica experimentar con la generación de imágenes basadas en IA. El debate sobre el AI Art refleja tensiones más amplias en nuestra relación con la tecnología, lo que promete ser un campo fértil para la experimentación y el debate en los años venideros. En última instancia, la integración de la IA en el proceso artístico no solo ha transformado la forma en que se crea, analiza y aprecia el arte, sino que también ha abierto nuevos caminos para la expresión creativa y la exploración de la intersección entre la mente humana y la IA.

Transformación del arte mediante la inteligencia artificial

En la intersección del arte cibernético, el arte robótico y el arte de sistemas, la IA está redefiniendo nuestra percepción estética, desafiando nociones tradicionales y abriendo nuevas posibilidades creativas. La incorporación de la IA en estos campos ofrece una perspectiva enriquecida sobre el concepto de arte desde un punto de vista psicológico y algorítmico.

El inceptionismo, una técnica revolucionaria en el ámbito de la IA, ejemplifica una fascinante fusión entre la tecnología avanzada y la creación artística. Desarrollada por Google, esta técnica emplea redes neuronales profundas, específicamente redes neuronales convolucionales, para reinterpretar y transformar imágenes de manera innovadora. A través de un proceso que puede ser descrito como la simulación de un estado onírico, el inceptionismo utiliza algoritmos de aprendizaje profundo para reconocer y potenciar patrones y características dentro de las imágenes originales. Esta transformación genera composiciones visuales que combinan elementos del surrealismo con una estética única y envolvente, desafiando las percepciones tradicionales del arte y ofreciendo nuevas perspectivas sobre la creatividad en la era digital (Ramírez, 2024).

En el ámbito del arte cibernético, la IA no solo crea obras visualmente impactantes, sino que también explora profundas conceptualizaciones filosóficas y tecnológicas. La estética informacional y racional se vuelve central, donde la belleza se encuentra en los procesos y algoritmos subyacentes a la creación artística. Esta perspectiva refleja una «novedad P», donde la creatividad se manifiesta en relación

con la mente individual que ideó el producto (Boden, 1990). La capacidad de la IA para procesar y aprender de grandes volúmenes de datos posibilita generar obras que integran elementos de orden, complejidad y elegancia algorítmica, transformando la experiencia artística en un diálogo dinámico entre el observador y la obra (Goodfellow et al., 2014).

El arte robótico, por otro lado, destaca por su interacción física con el entorno y los espectadores. Los robots artistas, equipados con algoritmos de aprendizaje automático, pintan, esculpen y realizan performances en tiempo real, adaptándose continuamente a estímulos externos. Este enfoque subraya una estética de la percepción, donde la experiencia del espectador es moldeada en forma activa por la obra de arte. Aquí se evidencian tanto la «creatividad combinatoria» como la «creatividad exploratoria», donde las combinaciones novedosas y el uso de reglas estilísticas generan nuevas formas de expresión artística (Elgammal et al., 2017). Sin embargo, la «creatividad transformacional», que implica romper con las reglas establecidas para crear algo innovador, es más difícil de lograr debido a la naturaleza algorítmica de la IA (Boden, 1990).

El arte de sistemas, que integra múltiples elementos y procesos tecnológicos, se beneficia de la capacidad de la IA para gestionar y orquestar interacciones complejas. Este tipo de arte explora una estética cibernética, donde la belleza se encuentra en la organización y complejidad emergente de sistemas interconectados. Las galerías y museos utilizan estas tecnologías para ofrecer experiencias más inmersivas y personalizadas, mediante el uso de realidad aumentada y asistentes virtuales que proporcionan recorridos interactivos y adaptativos. En el mercado del arte, los algoritmos de IA analizan grandes volúmenes de datos para predecir tendencias y valorar obras con precisión, identificando piezas subvaloradas y previendo aumentos en su valor. La capacidad de la IA para detectar falsificaciones también mejora la confianza en el mercado, lo que provee una mayor protección para coleccionistas y artistas (Kazeminia et al., 2020; Kietzmann et al., 2020).

La creatividad computacional, que busca modelar y simular la creatividad humana mediante algoritmos, se enfoca en construir programas capaces de tener una creatividad similar a la humana, comprender mejor la creatividad humana y diseñar herramientas que mejoren la creatividad sin ser creativos en sí mismos (McCormack y D’Inverno, 2012). Hertzmann (2021) también destaca el desarrollo de algoritmos creativos y herramientas para apoyar la creatividad humana, y Boden (1990) sugiere que la IA tiende a alinearse con la creatividad exploratoria, que implica aplicar reglas estilísticas para generar nuevas ideas dentro de un marco cultural establecido.

El modelo del Art & AI Lab, basado en la teoría de Colin Martindale (1990), simula cómo los artistas asimilan obras anteriores y luego rompen con estilos establecidos para crear nuevas formas. Este modelo refleja cómo la IA puede imitar ciertos aspectos del proceso creativo humano, aunque la verdadera innovación disruptiva sigue siendo predominantemente humana. Según el psicólogo Berlyne (1974), la novedad, la sorpresa, la complejidad y la ambigüedad son estímulos poderosos en la apreciación estética. Estas características son prominentes en el arte generado por IA, que puede presentar niveles elevados de complejidad algorítmica y nuevas formas de visualización, desafiando las expectativas tradicionales sobre el arte.

La incorporación de la IA en el arte no solo transforma la creación y la comercialización de obras, sino que también redefine la interacción del público con el arte. Los museos y galerías están adoptando tecnologías de IA para ofrecer experiencias personalizadas y envolventes a los visitantes, con el uso de herramientas como la realidad aumentada y asistentes virtuales. Estas innovaciones permiten a los espectadores interactuar con las obras de arte de maneras nuevas y emocionantes, enriqueciendo su experiencia y proporcionando nuevas perspectivas sobre las colecciones. Además, la IA está revolucionando el mercado del arte mediante el análisis de datos históricos y patrones de mercado que producen predicciones precisas sobre tendencias y valoraciones. Esta capacidad no solo beneficia a coleccionistas e inversores, sino que también ayuda a los artistas a comprender mejor el mercado y a posicionar su obra de manera más efectiva. La detección de falsificaciones con algoritmos avanzados también mejora la seguridad y la confianza en el mercado del arte, proporcionando una mayor protección para coleccionistas y artistas (Kietzmann et al., 2020).

Aplicaciones prácticas de los autómatas celulares neuronales en el arte

Los autómatas celulares neuronales (NCA) representan una convergencia poderosa entre el arte y la IA al ofrecer un marco para la creación de obras de arte dinámicas y evolutivas. En este contexto, el proyecto Growing Pictures, desarrollado por De Propios y Estévez (2020), sirve como un estudio de caso ejemplar que demuestra cómo los NCA pueden ser aplicados en el arte de manera práctica y significativa. Los NCA son sistemas que combinan principios de autómatas celulares y redes neuronales, lo que permite que cada célula dentro del sistema tenga un estado inicial que se actualiza dinámicamente mediante una red neuronal. Este proceso posibilita

la creación de patrones complejos que evolucionan con el tiempo, lo cual se manifiesta en GrowingPictures a través de «cuadros vivos» y pinceladas digitales que imitan el comportamiento celular.

El enfoque de los NCA en la creación de «cuadros vivos» que evolucionan y cambian continuamente puede ser visto a través del prisma de la creatividad combinatoria y exploratoria descrita por Boden (1990). En este marco, los NCA generan patrones que se transforman de manera autónoma, reflejando una «novedad P», al crear algo nuevo desde la interacción interna de las células. Este proceso se asemeja a cómo los artistas combinan ideas conocidas para formar nuevas estructuras en el arte (Boden, 1990). La creatividad combinatoria en los NCA, al igual que en el arte, permite que las pinceladas digitales evolucionen y respondan a estímulos, adaptándose en forma permanente y ofreciendo nuevas formas de interacción y expresión.

Otra aplicación innovadora de los NCA en el proyecto GrowingPictures es el desarrollo de pinceladas digitales que imitan el comportamiento de las células vivas, evolucionando y cambiando en respuesta a su entorno. Técnicamente, esto implica la definición de la dinámica de la pincelada, donde cada célula tiene un estado inicial y la red neuronal se entrena para actualizar estos estados como reflejo de comportamientos deseados, como la expansión, contracción o ramificación. Este enfoque puede ser relacionado con la creatividad exploratoria, donde se utilizan reglas estilísticas preexistentes para generar nuevas formas dentro de un marco cultural establecido (Boden, 1990). Las pinceladas digitales reaccionan a estímulos externos, como la presión del pincel o el movimiento del artista, similar a las instalaciones interactivas de Anadol, donde los patrones visuales cambian en respuesta a la presencia y movimientos de los visitantes. Desde una perspectiva psicológica, este tipo de creatividad evolutiva y adaptativa refleja aspectos de la teoría de la creatividad transformacional, en la cual las limitaciones y frustraciones del proceso creativo pueden llevar a la ruptura con reglas establecidas y la creación de algo completamente nuevo (Boden, 1990). Aunque la creatividad transformacional es difícil de replicar en máquinas debido a su naturaleza disruptiva, los NCA logran un tipo de evolución creativa que simula aspectos de esta teoría al introducir elementos de vida y crecimiento en las obras.

El proyecto GrowingPictures demuestra de manera clara y efectiva cómo los NCA pueden ser utilizados en aplicaciones artísticas para crear obras de arte que evolucionan y cambian con el tiempo. Al aprovechar las capacidades de las redes neuronales para actualizar dinámicamente el estado de las células en un autómata

celular, este proyecto logra transformar la experiencia artística, al introducir elementos de vida y crecimiento en las obras. Esta integración de IA y arte no solo abre nuevas posibilidades creativas, sino que también establece un puente entre la ciencia y el arte, lo que permite una exploración más profunda de la intersección entre estos campos. La capacidad de simular procesos naturales de manera detallada y realista convierte a los NCA en una herramienta valiosa tanto para la creación artística como para la exploración científica, evidenciada por trabajos como los de De Propios y Estévez (2020) en GrowingPictures, accesible a través de la plataforma Artificial.

Conclusiones

A manera de concluir, la integración de la IA en el arte contemporáneo implica, a su vez, una transformación radical en la creación, percepción y valoración artística. La creación artística se ve ampliada por la capacidad de la IA para generar obras originales y reinterpretar estilos existentes, desafiando los límites tradicionales de la autoría y la originalidad. La percepción artística se transforma al introducir nuevas formas de interacción entre el espectador y la obra, como lo demuestran las instalaciones interactivas y las experiencias inmersivas generadas por IA. La valoración artística se redefine al considerar el papel de los algoritmos en la producción de obras y plantea preguntas sobre el valor intrínseco del arte y la autenticidad en la era digital.

De esta forma, se expande el concepto de creatividad, que puede ser definido como un proceso dinámico que abarca tanto la generación de ideas novedosas y valiosas por parte de sistemas de IA, como la colaboración entre humanos y máquinas para producir obras que desafían las convenciones artísticas establecidas. Esta definición integra elementos de la teoría de la creatividad computacional y la psicología del arte, reconociendo tanto la «novedad P» como la creatividad exploratoria y transformacional descritas por Boden.

El recorrido por las aplicaciones tecnológicas muestra cómo cada innovación ha afectado estos conceptos: AARON desafió las nociones iniciales de autoría, DeepDream introdujo nuevas formas de visualización y percepción artística, las GAN permitieron la generación de obras indistinguibles de las creadas por humanos, y DALL-E expandió las posibilidades de creación basada en descripciones textuales. Los Autómatas Celulares Neuronales, como se ve en GrowingPictures, introducen elementos de evolución y adaptación en la creación artística.

La percepción del espectador y comprador de arte generado por IA se caracteriza por una mezcla de fascinación y escepticismo. Por un lado, hay una apreciación por la novedad y complejidad de las obras generadas por IA, como lo demuestra la venta de «La Comtesse de Belamy» en Christie's. Por otro lado, persisten preocupaciones sobre la autenticidad y el valor artístico de estas obras. Los coleccionistas y compradores navegan un nuevo terreno donde el valor de la obra no solo se basa en la habilidad técnica o la expresión emocional, sino también en la sofisticación del algoritmo y la innovación tecnológica detrás de la creación.

Este panorama plantea desafíos éticos y filosóficos significativos, incluyendo cuestiones de propiedad intelectual, atribución artística y el impacto en el mercado del arte tradicional. La necesidad de un marco ético y legal robusto se hace evidente para guiar el desarrollo y la aplicación de la IA en el arte y garantizar así que esta revolución tecnológica beneficie a la sociedad de manera responsable y enriquezca nuestra experiencia artística y cultural.

Referencias bibliográficas

- Anadol, R. (2019). Machine Hallucinations. *Refikanadol*. <https://refikanadol.com/works/machine-hallucinations-nature-dreams/>
- Berlyne, D. (1971). *Aesthetics and Psychobiology*. Appleton-Century-Crofts.
- Berlyne, DE (Ed.). (1974). *Estudios sobre la nueva estética experimental: Pasos hacia una psicología objetiva de la apreciación estética*. Hemisphere.
- Boden, M. (1990). *The creative mind: Myths and mechanisms*. Basic Books.
- Briot, J. P., Hadjeres, G. y Pachet, F. D. (2020). *Deep learning techniques for music generation*. Springer Nature.
- Cetinic, E. y She, J. (2021). Understanding and Creating Art with AI: Review and Outlook. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications*, 18(2). <https://doi.org/10.1145/3475799>
- Christie's. (2018, 11 de diciembre). A collaboration between two artists: One human, one a machine. *Christie's*. <https://www.christies.com/features/A-collaboration-between-two-artists-one-human-one-a-machine-9332-1.aspx>
- Cohen, H. (1973). *AARON: The Computer Artist*. Stanford University.
- De Propios, C. y Estévez, D. (2020). Growing Pictures. *Artificia*. <https://www.artificia.pro/es/growing-pictures/>
- Dinkins, S. (2019). *Not the Only One*. <https://www.stephaniedinkins.com/ntoo.html>
- Elgammal, A. (2018). AI Is Blurring the Definition of Artist. *American Scientist*, 107(1), 18. <https://www.americanscientist.org/article/ai-is-blurring-the-definition-of-artist>

- Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M. y Mazzone, M. (2017, 23 de junio). CAN: Creative Adversarial Networks, Generating “Art” by Learning About Styles and Deviating from Style Norms. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.07068>
- Forsythe, A., Nadal, M., Sheehy, N., Cela-Conde, C. J. y Sawey, M. (2011). Predicting beauty: Fractal dimension and visual complexity in art. *British Journal of Psychology*, 102(1), 49-70. <https://doi.org/10.1348/000712610X498958>
- Gardner, H. (1997). *Arte, mente y cerebro*. Paidós.
- Gombrich, E. H. (2008). *Arte e ilusión: estudio sobre la psicología de la representación pictórica*. Phaidon
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A. y Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. *Advances in neural information processing systems*, (27). <https://doi.org/10.48550/arXiv.1406.2661>
- Goodman, N. (1976). *Los lenguajes del arte. Los sistemas simbólicos del arte*. Seix Barral.
- Hadjeres, G., Pachet, F. y Nielsen, F. (2017). Deepbach: A steerable model for bach chorales generation. *Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning*, (70), 1362-1371. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3305381.3305522>
- Hertzmann, A. (2021). Questions for Computational Creativity Research. *Aaron Hertzmann's Blog*. <https://aaronhertzmann.com/2021/04/19/question-for-computational-creativity.html>
- Hinton, G., Osindero, S. y Teh, Y. (2006). A fast learning algorithm for deep belief nets. *Neural Computation*, 18(7), 1527-1554. <https://doi.org/10.1162/neco.2006.18.7.1527>
- Kazemina, S., Baur, C., Kuijper, A., van Ginneken, B., Navab, N., Albarqouni, S. y Mukhopadhyay, A. (2020). GANs for medical image analysis. *Artificial intelligence in medicine*, 109, 101938. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2020.101938>
- Kietzmann, J., Lee, L., McCarthy, I. y Kietzmann, T. (2020). Deepfakes: Trick or treat? *Business Horizons*, 63(2), 135-146.
- Klingemann, M. (2018, 30 de octubre). *Memories of Passersby I* [Video]. Vimeo. <https://vimeo.com/298000366>
- Laboral. (2007, 2 de febrero). *AARON*. <https://laboralcentrodearte.org/es/aaron/>
- Lipps, T. (1923). *Asthetik: Psychologie des Schönen und der Kunst*. Verlag von Leopold Voss.
- Martindale, C. (1990). *La musa del reloj: La previsibilidad del cambio artístico*. Basic Books.
- Mazzone, M. y Elgammal, A. (2019). Art, Creativity, and the Potential of AI. *Arts*, 8(1), 26. <https://doi.org/10.3390/arts8010026>
- McCorduck, P. (1991). *Aaron's Code: Meta-Art, Artificial Intelligence, and the Work of Harold Cohen*. W. H. Freeman.
- McCormack, J. y D'Inverno, M. (2012). *Computers and Creativity*. Springer.
- Mordvintsev, A., Olah, C. y Tyka, M. (2015, 18 de junio). Inceptionism: Going deeper into neural networks. *Google Research Blog*. <https://research.google/blog/inceptionism-going-deeper-into-neural-networks/>
- Open AI. (2021, 5 de enero). DALL-E: Creating Images from Text. *OpenAI*. <https://openai.com/research/dall-e>

- Ramírez, M. (2024). La técnica artística llamada inceptionismo. *Creativos Online*.
<https://www.creativosonline.org/la-tecnica-artistica-llamada-inceptionismo.html>.
- Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., Sermanet, P., Reed, S., Anguelov, D. y Rabinovich, A. (2015). Going deeper with convolutions. *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 1-9.
<https://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/CVPR.2015.7298594>
- Tigre Moura, F., Castrucci, C. and Hindley, C. (2023), Artificial Intelligence Creates Art? An Experimental Investigation of Value and Creativity Perceptions. *Journal of Creative Behavior*, 57(4), 534-549. <https://doi.org/10.1002/jocb.600>
- Tigre Moura, F. y Maw, C. (2021). Artificial intelligence became Beethoven: How do listeners and music professionals perceive artificially composed music? *Journal of Consumer Marketing*, 38(2), 137-146. <https://doi.org/10.1108/JCM-02-2020-3671>
- Vigouroux, R. (1995). *La fábrica de lo bello*. Prensa Ibérica.
- Vygotsky, L. S. (2013). *Psicología del arte*. Paidós.
- Verdú Pérez, E. (2022, 10 de noviembre). AARON, vida y obra de la primera inteligencia artificial creativa. *TheConversation*.
<https://theconversation.com/aaron-vida-y-obra-de-la-primera-inteligencia-artificial-creativa-192281>
- Whitney Museum of American Art. (2024). *Harold Cohen: AARON*.
<https://whitney.org/exhibitions/harold-cohen-aaron>