

# Arte y algoritmos

## Art and Algorithms

Anibal M. Astobiza  
Universidad de Granada  
anibalmastobiza@gmail.com

Enviado: 21 septiembre 2020 | Aceptado: 26 agosto 2022

### Resumen

En este artículo quiero diferenciar dos usos de la tecnología para ayudar a la creación artística: el *uso aumentativo* y el *uso sustitutivo*. Defiendo la idea de que la mayor parte de la relación histórica entre arte y tecnología ha sido enmarcada dentro de un *uso aumentativo*, es decir, que la tecnología ha ayudado a las y los artistas en la creación, producción y distribución de su arte. Sin embargo, las tecnologías digitales (TIC) y en concreto el uso de sistemas de Inteligencia Artificial (IA) y algoritmos están provocando un cambio de paradigma de un *uso aumentativo* hacia un *uso sustitutivo*. El *uso sustitutivo* de ciertas tecnologías –sistemas de IA y algoritmos– supone una transformación radical en la naturaleza del arte, su valor y el papel de las y los artistas. Actualmente los sistemas de IA y los algoritmos pueden pintar, componer música y escribir textos de manera no supervisada. Dicho esto, quiero reflexionar sobre las implicancias filosóficas del progresivo *uso sustitutivo* de la tecnología en el arte para explorar cuestiones tales como: ¿las máquinas pueden crear arte?, ¿es posible hablar de creatividad de las máquinas?, ¿puede una máquina exigir derechos de autor o reclamar la propiedad intelectual de una obra?

Palabras clave: Arte, creatividad, algoritmos, propiedad intelectual.

### Abstract

In this article, I want to differentiate between two uses of technology to aid artistic creation: *augmentative use* and *substitutive use*. I defend the idea that most of the historical relationship between art and technology has been framed within an *augmentative use*, that is, technology has helped artists in the creation, production and distribution of their art. However, digital technologies (ICT) and in particular the use of Artificial Intelligence (AI) systems and algorithms are causing a paradigm shift from *augmentative* to *substitutive use*. The *substitutive use* of certain technologies –AI systems and algorithms– implies a radical transformation in the nature of art, its value and the role of the artist. Currently, AI systems and algorithms can paint, compose music and write text in a non-supervised way. Having said that, I want to reflect on the philosophical implications of the progressive *substitutive use* of technology in art to explore questions such as: Can machines create art? Can we talk about machine creativity? Can a machine claim copyright or intellectual property of a work?

Keywords: Art, creativity, algorithms, intellectual property.

## Introducción

Tecnología y arte son dos palabras que comparten significado. La palabra «tecnología» proviene de la raíz griega *tékhne* y a su vez «arte» se deriva de *artem* y *ars*. Pero ambas hacen referencia a una «habilidad de algún tipo», similar a la artesanía. Como numerosos estudios históricos de la artesanía en la antigua Grecia y Roma demuestran, ambos términos eran usados para referirse a la creación de objetos duraderos (Burford). Durante la Edad Media, pero quizá con ecos del periodo clásico (Aristóteles), se conceptualiza una teoría de las bellas artes diferenciando entre artes liberales y artes serviles. Sin embargo, de ningún modo nace una teoría de las bellas artes –tal y como se la concibe hoy en día– donde las obras de arte tienen como fin el goce estético. El arte no se separa de lo útil y de las actividades productivas: arte y técnica son lo mismo.<sup>1</sup> De hecho, como lo explica Umberto Eco a propósito de la estética medieval: «El arte se inscribe en el dominio del *hacer*, no del *actuar*, que pertenece a la moralidad». El arte es oficio: «El *artifex* produce algo que sirve para corregir, integrar o prolongar la naturaleza» (163).

Como veremos más adelante, la automatización del arte o la creatividad maquina es quizás la materialización perfecta de esta indisoluble relación entre arte y técnica, dado que una máquina opera guiada por una serie de instrucciones que ejecuta de manera correcta e inequívoca para la producción de un artefacto, producto o resultado. Con la progresiva desaparición de los gremios artesanales y los oficios, la equivalencia entre arte y tecnología fue desapareciendo. La economía capitalista, motivada por la consecución de beneficios, busca siempre nuevos productos y procesos. Es aquí donde la tecnología se asocia al avance y desarrollo científico: la «práctica» cada vez más necesita del «entendimiento», es decir, para hacer algo que tenga utilidad es necesaria la ciencia. Y es así como por tecnología, separada de la noción de arte, se va entendiendo la aplicación del conocimiento científico para resolver problemas prácticos.

De entender la realidad –objetivo último de la ciencia– vienen las soluciones a los problemas prácticos, y las soluciones siempre vienen de la mano de nuevos instrumentos o tecnologías. La ciencia como sistema de conocimiento necesita de instrumentos para seguir sumando conquistas a la ignorancia, y, a su vez, los instrumentos o la tecnología se basan en el conocimiento científico. Dicho de otra manera, la tecnología y la ciencia se encuentran imbricadas en una coevolución o retroalimentación mutua.

La tecnología para el arte –o la o el artista– supone poner límites a lo que se puede construir y a las ideas, conceptos y mensajes que se quieren expresar. En concreto, las tecnologías digitales, y en especial la Inteligencia Artificial (IA),<sup>2</sup> están transformando

1 Existen muchas aproximaciones y tratamientos en la literatura de investigación en torno a la relación entre técnica y arte. Véanse, por ejemplo, Benjamin, Heidegger, Hermann y Jamme. Pero aquí no me interesa hacer una comparación de las distintas perspectivas, sino reconocer la semántica compartida entre «arte» y «técnica» o «arte» y «tecnología». El arte máquina se puede entender como un giro más en la enmarañada historia de los seres humanos y la tecnología.

2 La IA es difícil de definir, por lo cual no hay una definición consensuada y unánimemente aceptada. Una definición mínima y comprehensiva considera a la IA como la ciencia e ingeniería que aspira a crear inteligencia en sistemas

la vida de las personas. Su aplicación se da en múltiples sectores. Tanto es así que nos estamos acostumbrando a su presencia casi imperceptible: sistemas de IA y/o algoritmos<sup>3</sup> están operando en el reconocimiento de voz y los asistentes virtuales de tu *smartphone* (Hu et al.); en las finanzas con algoritmos de alta frecuencia (López de Prado); en el transporte con vehículos sin conductor (Lipson y Kurman); y en el ámbito de la salud (Topol), el consumo, etc.

Por supuesto, el arte no es inmune al impacto de la IA y la digitalización. Es cierto que el progreso en IA ha sido espectacular en las últimas décadas: los sistemas de IA superan o llegan al nivel humano en percepción y reconocimiento de objetos, procesamiento del lenguaje natural, razonamiento, y hasta nos ganan en juegos de mesa como el ajedrez o el milenario juego chino go. El porqué de estos avances y logros no se ha dado por un paso adelante en el conocimiento científico, sino más bien por la inmensa cantidad de información y datos que hoy tenemos a nuestro alcance gracias a Internet y la electrónica de consumo y, por supuesto, a una mayor capacidad de procesamiento y computación gracias a mejores chips.

Ahora bien, la aplicación de las TIC y en concreto de la IA en el arte supone el riesgo de transformar la naturaleza del arte, su valor y el rol de las y los artistas. En la medida en que los sistemas de IA y los algoritmos pueden pintar, componer música y escribir textos de manera no supervisada –o dicho de otro modo, en la medida en que la creatividad y la creación de arte se pueden automatizar– cabe preguntarse si la admiración que experimentamos ante una obra de arte, la belleza o la creatividad son juicios que se devalúan o desvirtúan cuando una máquina puede llegar a reproducirlos. En las siguientes páginas propongo una distinción entre tecnologías de *uso aumentativo* y tecnologías de *uso sustitutivo* para entender la transformación para el mundo del arte que supone la IA. Bajo estas dos categorías quiero recoger las relaciones entre el arte y la tecnología. Cuando hago referencia a un *uso aumentativo* quiero describir el empleo que las y los artistas hacen de la tecnología como medio para conseguir expresar mejor su mensaje. Por *uso aumentativo* entiendo todas aquellas técnicas antiguas, modernas y/o todavía por desarrollar en forma de materiales o habilidades –desde nuevos pigmentos, efectos ópticos como el *trompe-l'œil*, el arte digital o interactivo, la fotografía, etc.– que han permitido potenciar la capacidad expresiva del mensaje artístico. A su vez, por *uso sustitutivo* entiendo el desarrollo tecnológico de máquinas (o sistemas) que por sí mismas pueden ser capaces de crear arte sin supervisión humana.

---

artificiales. La expresión IA se introdujo en los años 50 del siglo XX por John McCarthy, pero su historia profunda se remonta a los trabajos de filósofos como Ramón Llull, Thomas Hobbes o G. W. Leibniz, que buscaron axiomatizar y formalizar reglas y principios para describir la razón. A pesar de no haber una definición de IA universal, Marvin Minsky definió la IA de la siguiente manera: «La IA es la ciencia de hacer que las máquinas hagan cosas que requerirían inteligencia si las hicieran los seres humanos» (Minsky 1968/2003).

3 Un algoritmo es una lista de instrucciones que lleva directamente a un usuario a una respuesta o resultado particular dada la información disponible. Véase Monasterio Astobiza.

Entiendo que puede haber otros tipos de conceptualizaciones o clasificaciones de la relación entre el arte y la tecnología, pero esta en particular me sirve adecuadamente para exponer el desafío que representa la posibilidad de que las máquinas puedan crear arte. Puede ser que haya quienes consideren esta distinción entre *uso aumentativo* y *uso sustitutivo* reduccionista, pero nada está más lejos de la realidad. A pesar de que pueda parecer cruda esta categorización del arte en dos tipos, mi intención es explicar las causas o fuentes del fenómeno de manera simple e intuitiva. Aunque esto no quiere decir que la historia del arte no sea compleja. Mediante esta distinción conceptual quiero reflexionar sobre algunas implicancias filosóficas del progresivo *uso sustitutivo* de la tecnología en el arte para explorar cuestiones como: ¿Las máquinas pueden crear arte? ¿Es posible hablar de creatividad de las máquinas? ¿Puede una máquina exigir derechos de autor o reclamar la propiedad intelectual de una obra? Para ello, la segunda sección del presente texto la dedicaré a la creatividad humana y a la pregunta de si es posible hablar de creatividad de las máquinas (creatividad maquinica). En la tercera sección, haré un análisis interdisciplinario sobre el problema del valor y las funciones del arte –si es que tiene alguna–, para finalmente, en la sección cuarta, discutir si es posible un arte maquinico.

## Creatividad humana y creatividad máquina

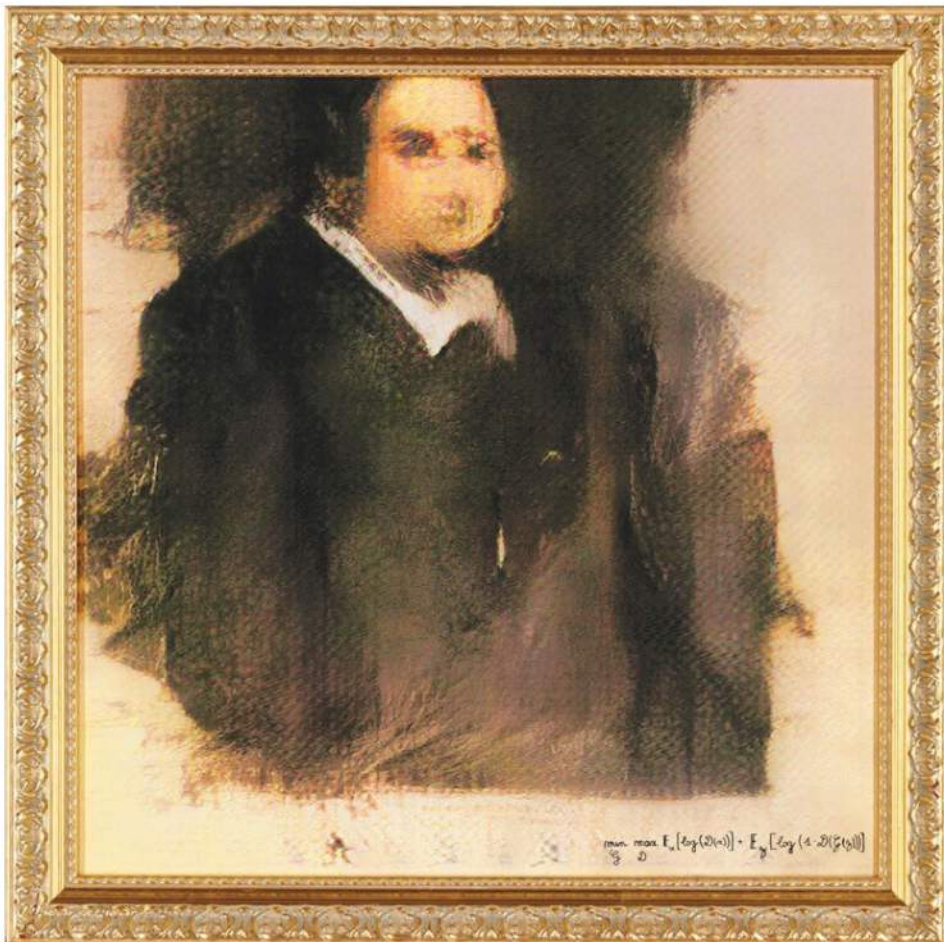
Desde los inicios de la IA moderna el deseo de los desarrolladores siempre ha sido crear máquinas con una inteligencia similar a la de los seres humanos. Para muchos el objetivo último de crear máquinas o sistemas artificiales con inteligencia general (una inteligencia aplicable a múltiples dominios, similar a la humana) se sitúa en un horizonte bastante lejano (Floridi). Sin embargo, progresiva e ininterrumpidamente los logros de la IA han ido acallando muchas de las voces escépticas y críticas: Deep Blue ganó a Gary Kasparov en el ajedrez (el ajedrez fue visto como epítome de la época de inteligencia); Alpha Go ganó a Lee Sedol en el juego go (el juego go es el epítome de nuestra era de inteligencia); un programa más avanzado, Alpha Go Zero, derrotó a Alpha Go; y, con el programa Alpha Star, la IA puede ganar a jugadores humanos profesionales en un juego de estrategia complejo (epítome de nuestra era de racionalidad y planificación).

El razonamiento circunscrito a determinados ámbitos, gracias a la capacidad de fuerza bruta en procesamiento de la información y la enorme cantidad de datos disponibles hoy en día (Big Data), parece ser que ya está al alcance de sistemas artificiales. Y, de hecho, cuando se trata de tomar decisiones que implican grandes cantidades de datos, los seres humanos se apoyan en sistemas de decisión algorítmica. En el campo de la visión computacional dedicada a la automatización del reconocimiento y percepción de objetos y personas, los sistemas artificiales también rivalizan con los seres humanos, habiendo llegado a un nivel de rendimiento similar al humano.

Por su parte, la versatilidad de los prototipos comerciales en robótica es enorme. Tenemos robots que ocupan roles de asistencia y cuidado de personas mayores

e infantes, robots sociales que interactúan con las personas, robots industriales que realizan tareas en entornos fabriles y hasta robots o tecnología ponible (exoesqueletos) que mejoran funciones motoras perdidas. No obstante, los escépticos y críticos de la IA se han aferrado al último bastión de la excepcionalidad humana: la creatividad. Los escépticos consideran que la creatividad es un atributo esencialmente humano irreproducible artificialmente por una máquina.

Sin embargo, esta creencia en la excepcionalidad humana en relación con ciertos atributos que no pueden ser simulados por máquinas se desplomó por completo en octubre de 2018, cuando la famosa casa de subastas Christie's puso a la venta un cuadro generado por una IA. El cuadro, cuyo título es Retrato de Edmond de Belamy [Figura 1], fue vendido por 432.500 dólares.



**FIGURA 1**  
*Retrato de Edmond de Belamy*, 2018, creado por una red generativa antagónica.  
Fuente: Obvious.

El cuadro forma parte de una serie de pinturas de la ficticia familia Belamy creado por Obvious (<http://obvious-art.com/>), un colectivo artístico con sede en París integrado por Hugo Caselles-Dupré, Pierre Fautrel y Gauthier Vernier. El cuadro, aparentemente inacabado debido a sus zonas blancas, presenta a un hombre con rasgos ambiguos, y fue generado por una red generativa antagónica. Este tipo de algoritmo, conocido por su acrónimo inglés GAN (Generative Adversarial Networks), tiene dos componentes principales: un «generador» y un «discriminador» (Véase, la figura 2 más abajo). Estas dos redes trabajan asimétricamente en competición. El proceso de composición de la pintura fue así: en primer lugar, se entrenó al algoritmo con una base de datos de 15.000 pinturas de un periodo comprendido entre el siglo XIV y el siglo XX. El «generador» crea una pintura a partir de la base de datos, mientras que el «discriminador» intenta encontrar las diferencias entre una pintura hecha por el ser humano y una creada por el «generador». En esta dialéctica entre el «generador» y el «discriminador» se van creando pinturas que finalmente consiguen hacer «creer» al «discriminador» que todas las pinturas son hechas por el ser humano. Y el resultado fue este, una pintura que consiguió venderse en una casa de subastas por un montante económico nada desdeñable.

En el debate jurídico sobre si un sistema de IA puede legalmente tener autoría intelectual y derechos de autor, todavía sigue habiendo un único régimen legal tanto para invenciones humanas como invenciones de IA, por lo menos para el contexto europeo y norteamericano (Estados Unidos). De hecho, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual ha elaborado varios documentos, abiertos a comentarios y sugerencias por parte de los actores relevantes, en los que se intenta definir distintos temas relacionados con la propiedad intelectual y la IA (WIPO). Como se reconoce en estos primeros borradores, y al igual que he comentado más arriba para la práctica artística mediada por la tecnología, los diseños, como las obras de arte, pueden generarse por la acción del ser humano o mediante el uso de la tecnología. El problema, o mejor dicho el reto, es que actualmente se puede dar el caso de invenciones u obras artísticas generadas de manera autónoma mediante una aplicación de IA. La pregunta que surge es si la ley debe permitir o exigir la protección de la obra original producida de manera autónoma por una IA.

Autores como el profesor de derecho de la Universidad de Surrey Ryan Abbott consideran que un sistema de IA satisface el acto conceptual que forma la base para la invención (Abbott).

### Margaret Boden y los tres tipos de creatividad

La profesora emérita de la Universidad de Sussex, Margaret A. Boden, diferencia entre tres tipos de creatividad. La *creatividad exploratoria* implica partir de lo que ya está dado y explorar los límites de lo que es posible mientras se siguen unas reglas aceptadas. A lo largo de la historia del arte existen muchos ejemplos de prácticas y actividades artísticas que exploran los límites siguiendo unas reglas básicas. Por ejemplo, Cézanne criticó al

impresionismo porque se basaba en la sensación superficial. Su intento por encontrar la esencia de la realidad dio paso al posimpresionismo, que finalmente desemboca en la exploración de las formas básicas de la realidad en el cubismo de Picasso. Con esta transición del impresionismo al posimpresionismo y luego al cubismo vemos en acción el tipo creativo exploratorio. Para Boden, la creatividad humana se caracteriza fundamentalmente por ser exploratoria. Pero en este tipo de creatividad las computadoras nos ganan, pues su capacidad de aplicar reglas a una velocidad de vértigo hace que el ser humano quede relegado en multitud de tareas que requieren operaciones sobre la base de ciertas reglas (computacionales).

El segundo tipo de creatividad es la *creatividad combinatoria*. Este tipo de creatividad parte de tomar dos cosas y construir a partir de ellas una tercera totalmente distinta. La combinación es un arma muy poderosa para la creatividad en múltiples campos. En la ciencia, por ejemplo, la creatividad combinatoria da enormes frutos: consiste en tomar las reglas que rigen un determinado fenómeno y aplicarlas para dar sentido a otro, lo cual muchas veces lleva a verlo de manera diferente. De esta práctica combinatoria surgen nuevos enfoques o teorías. En la música, por ejemplo, la fusión de estilos o géneros ha dado lugar a otros nuevos que son enormemente diferentes. El jazz como género completamente nuevo se compone de elementos de la música tradicional africana en combinación con la música europea.

El tercer tipo, la *creatividad transformacional*, es quizás el tipo de creatividad más inefable. Es ese momento «eureka» en el que de repente algo se transforma y da lugar a una novedad, algo completamente distinto que cambia por completo todo. Picasso con el cubismo, Schoenberg con la música atonal o Kandinsky con el arte abstracto<sup>4</sup> son ejemplos de *creatividad transformacional*.

De los tres tipos de creatividad y del arte que de ellos se podría derivar es muy probable que uno crea que las máquinas y los algoritmos están destinados únicamente a una *creatividad exploratoria y/o combinatoria*, dejando la *creatividad transformacional* exclusivamente a los seres humanos.

Uno de los últimos proyectos de Google, llamado «PoemPortraits», toma una palabra y genera un poema, y tal y como explica Es Devlin, la creadora del proyecto: «El algoritmo de aprendizaje no supervisado no copia o recombina frases sino que usa su base de datos para crear un modelo estadístico complejo». Este es un ejemplo bastante claro de creatividad transformacional, que suele atribuirse exclusivamente a los seres humanos. Pero hay otros ejemplos de creatividad máquina que rivalizan con la creatividad humana. Es el caso de AIVA (<https://www.aiva.ai/>), un sistema de IA que compone música para anuncios, videojuegos, películas, etc. Este *software* capaz de generar composiciones musicales puede utilizarse de varias maneras. Se le puede cargar una obra musical creada por un ser humano y el algoritmo selecciona distintas

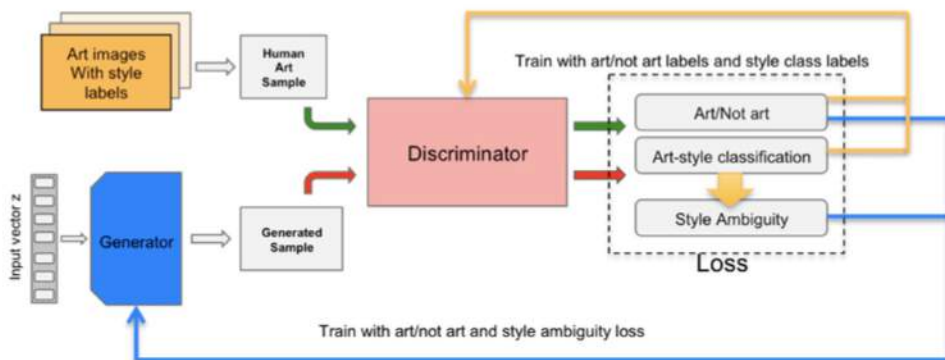
---

4 En este punto las y los historiadores del arte debaten si el primer cuadro de arte abstracto fue de Wassily Kandinsky (*Komposition V*) o de Hilma af Klint (*Caos primordial*).

características, como por ejemplo el ritmo o la melodía, para modificarlas. También es posible seleccionar algoritmos específicos para crear música de un estilo o género particular. Hasta el momento sus usos se concentran en ayudar a las y los compositores en sus procesos creativos a partir de material preexistente o en ocasiones completamente nuevo. Pero en un futuro se podrá utilizar por cualquier persona que quiera música nueva de un estilo particular que refleje directamente sus gustos.

Por su parte, Ahmed Elgammal, director y fundador del Laboratorio de Arte e Inteligencia Artificial de la Universidad de Rutgers (Estados Unidos), ha creado un artista IA llamado AICAN. Este artista IA utiliza el mismo tipo de algoritmo GAN (Red Generativa Antagónica) empleado en los retratos de la familia Belamy. El algoritmo GAN es una herramienta introducida por Goodfellow et al. que ha sido muy exitosa para la comunidad de la IA, ya que se ha aplicado a una gran cantidad de tareas. Este tipo de algoritmo ha impulsado el nuevo paradigma de *uso sustitutivo* de la tecnología en el arte que está reconceptualizando la idea de creatividad y de arte.

Este artista IA, AICAN, modeliza el proceso de asimilación que realizan las y los artistas humanos del arte existente a través de una variante de red generativa antagónica. La asimilación de esta red generativa antagónica se puede explicar desde el marco teórico en psicología del arte propuesto por Martindale, para quien la evolución del arte sigue una dialéctica hegeliana entre la novedad y la capacidad de comunicar que finalmente no acaba de cerrarse en una síntesis, conduciendo al fin del arte. Aunque quizás no es de interés aquí seguir el argumento de Martindale sobre el fin del arte hasta el final, sí es interesante ver cómo, en su proceso iterativo de asimilación de lo existente para crear algo nuevo, que a su vez pronto se queda obsoleto y sirve como base para algo más nuevo, y así sucesivamente, el algoritmo GAN reproduce idóneamente el proceso creativo. En definitiva, cómo el artista IA asimila los estilos creativos y escuelas que le han precedido para, a partir de ellos, romper con las reglas de esos estilos anteriores y crear uno nuevo.



**FIGURA 2**

Diagrama de flujo de una red generativa antagónica. El generador explora el espacio creativo generando imágenes que maximizan el estilo y minimizan la ambigüedad. Tomado de Mazzone y Elgammal.



En términos de proceso y de resultado –de cómo se crea el arte máquina y qué produce–, no hay diferencia alguna con la creatividad y el arte humanos. En palabras de Abbott, un sistema de IA satisface el acto conceptual que forma la base para la invención. Se puede decir que la tecnología aplicada al arte ha permitido dar el salto de un *uso aumentativo* a un *uso sustitutivo*, donde la propia tecnología creada por el ser humano puede llegar a crear por sí misma obras artísticas sin necesidad de supervisión humana. Pero aunque no hay diferencia estricta entre el arte humano y el arte máquina, o la creatividad humana y la creatividad máquina, todavía hay una gran resistencia a considerar el arte máquina como arte genuino. A propósito de esto, Zylinska considera que preguntarse por la creatividad de las máquinas es una pregunta mal planteada. Aunque critica el arte máquina, cree que cuestionar la creatividad de las máquinas es una forma de pensamiento dicotómico que no nos lleva a ninguna parte. En la siguiente sección hablaré brevemente sobre qué se valora en el arte humano y de qué carece el arte máquina como para que no se lo considere arte genuino.

## ¿Qué se valora en el arte humano?

### Metafísica del arte

La principal resistencia para ver el arte creado por máquinas y algoritmos como genuinas instancias artísticas es quizás la concepción del arte como proceso creativo mediado por la figura del artista –único foco de creación–, que indefectiblemente tiene que ser un ser humano. Según distintas voces de la historia y la teoría del arte, éste se define en función de la o el artista y la autoría. En esta definición del arte, donde la figura y el rol de la o el artista es esencial, no hay cabida para el arte máquina.<sup>5</sup> Sin embargo, esta definición según la cual el arte es un vehículo de expresión de la creatividad, emoción y psique de un individuo es una concepción muy reciente del arte, que a lo largo de la historia ha tenido múltiples variaciones en contextos muy diferentes. Esta concepción del arte tiene su origen durante el periodo romántico, en el siglo XIX. Las catedrales son ejemplos de grandes obras artísticas creadas de manera colectiva por gremios de artesanos; y si bien es cierto, como vimos en la introducción, que la concepción moderna del arte puso el foco en la creación individual, el arte a lo largo de la historia ha sido mayoritariamente una creación colectiva de aprendices y maestros de un oficio.

Una de las cuestiones centrales en la filosofía del arte es qué diferencia a una obra de arte de otro objeto (metafísica del arte): ¿las latas de Manzoni o el urinario de Duchamp son obras de arte? Esta es una cuestión filosófica muy seria, pero difícil de

---

5 De hecho, uno de los filósofos del arte más influyentes del siglo XX, Nelson Goodman, considera que la pregunta qué es el arte está mal planteada, y que lo que tendríamos que preguntarnos es *cuándo es arte* (264). La filosofía del arte de Goodman nos indica que algo es arte solo cuando hay actividad simbólica con ciertas características y son denotados así por individuos (seres humanos).

responder con datos y métodos científicos. En la siguiente sección comentaré el consenso existente sobre una de las funciones esenciales del arte que puede darnos pistas sobre qué diferencia a una obra de arte de otro objeto.

No obstante, es interesante limitar esta pregunta, esencialmente filosófica, a otra mucho más tratable como: ¿si una máquina es capaz de crear obras de arte de igual complejidad que el ser humano, podemos considerar que lo que hace es arte?

El artista computacional Harold Cohen resume este reto con las siguientes palabras: «¿Sería posible, por ejemplo, que la máquina produjera una larga serie de dibujos en lugar de un solo dibujo, diferentes entre sí de manera muy similar a como lo sería el del artista, tan impredecible como el suyo, y cambiante en el tiempo como el suyo podría cambiar?» (1). Tal como existe un test para medir la inteligencia de un sistema artificial –el famoso test de Turing–, existe un test para la impredecibilidad del arte o la capacidad de crear cosas: el test de Lovelace, bautizado así en honor a Lady Lovelace (Bringsjord, Bello y Ferruci). A pesar de que todavía ningún sistema ha pasado el test de Turing ni tampoco ningún sistema artificial es tan creativo como para pasar el test de Lovelace, los actuales sistemas artificiales y algoritmos crean música, literatura y arte pictórico con una complejidad y creatividad que rivaliza con los de un ser humano.

Quizás el mayor reto sea conocer los procesos y disposiciones psicológicas que harían que las personas valoren el arte máquina como valoran el arte humano, incluso aunque acepten la complejidad y sofisticación de los algoritmos. Se podría hablar del «sesgo del arte generado por algoritmos/ordenador» como el mayor obstáculo para valorar el arte máquina. Este sesgo implica no reconocer como arte instancias artísticas que hayan sido creadas artificialmente. Existen numerosos estudios que explican este *sesgo del arte generado por algoritmos/ordenador*. Parece ser que los seres humanos basamos nuestros juicios sobre el valor estético de una obra de arte cuando percibimos «intencionalidad», «esfuerzo» o «autenticidad». El trabajo de Kirk et al. presentó a unos sujetos experimentales imágenes que eran etiquetadas como provenientes de una galería de arte (hechas por artistas de manera intencional) o generadas por el equipo de investigación a través de Photoshop. Las imágenes creadas con Photoshop eran valoradas como estéticamente menos placenteras, pese a ser idénticas a las que fueron etiquetadas como provenientes de una galería de arte.

De igual modo, Jucker et al. demostraron que las obras de arte que requerían más tiempo y esfuerzo de contemplación eran valoradas como de mayor calidad. Con respecto a la autenticidad, es el factor requerido por el test de Lovelace y está relacionado con la impredecibilidad y la intencionalidad: las personas juzgan un objeto como una instancia artística si perciben intencionalidad, lo cual implica autenticidad e impredecibilidad. Pero como hemos visto más arriba, el arte máquina puede aparentar ser igual de auténtico e impredecible que el arte humano y, por consiguiente, si se percibe como igual de intencional el *sesgo del arte generado por algoritmos/ordenador* o la valoración negativa del arte generado por IA podría suprimirse o mitigarse.

Todas estas características psicológicas –«intencionalidad», «esfuerzo» y «autenticidad»–, que son factores que influyen en nuestros juicios para valorar el arte y que están detrás del *sesgo del arte generado por algoritmos/ordenador*, explicarían la cuestión más sencilla: ¿qué diferencia una obra de arte generada por un algoritmo de una obra creada por un ser humano? A su vez, esta pregunta deriva del interrogante filosófico de mayor alcance: ¿qué es el arte?

### Funciones del arte

Siguiendo la interpretación canónica en psicología evolucionista, el arte quizás no tenga ninguna función evolutiva o adaptativa (Pinker; Dutton). Es decir, el arte no facilita la supervivencia. El origen del arte es un *puzzle evolutivo* porque no se sabe qué presiones selectivas favorecieron su aparición, en particular la de la capacidad estética –los procesos psicológicos que posibilitan la percepción de una obra de arte–, que no supone ventaja evolutiva alguna. Hay quienes consideran que el arte es como un producto derivado, no funcional (e. g. *spandrel*<sup>6</sup>).

En la introducción intenté definir el arte, lo cual constituye un craso error. No obstante, la aproximación científica y empírica de áreas como la psicología, la neurociencia y la teoría evolucionista van perfilando una posible descripción de una de las funciones principales del arte. Existe consenso en la comunidad científica sobre cómo el arte induce respuestas afectivas y/o cognitivas similares a los estímulos del mundo. Esto se conoce como la propiedad isomórfica del arte, que explica, por ejemplo, que una pintura paisajista evoca emociones y pensamientos similares a la percepción directa de un paisaje.

En particular, el arte sería como una forma no literal de señalización (Rabb y Brownell). El arte se corresponde isomórficamente con estímulos de la realidad: un retrato es similar a un rostro humano, o dicho de otra forma, una obra de arte visual es isomórfica con aquello que representa. Además, el arte representativo (isomórfico) es narrativo y contiene esquemas sociales, esto es, reglas y normas para la interacción social, lo cual explica porqué la gente se siente atraída por el arte. Si el arte es isomórfico, es representativo y no se diferencia mucho de la realidad, y además contiene esquemas sociales que nos permiten imaginar comportamientos y ensayarlos mentalmente sin que tengamos que realizarlos nosotros mismos; así el arte se convierte en una forma no literal de señalización con una fuerte aceptación. El arte abstracto y la música instrumental son quizás casos que limitan esta explicación, pero aun así son muy similares a los patrones naturales de luz y sonidos y lo que es más importante es que siguen induciendo estados emocionales.

---

6 En biología evolutiva, un «spandrel», o tímpano en castellano, es un rasgo fenotípico que es un subproducto de la evolución de alguna otra característica, en lugar de un producto directo de la selección adaptativa. Stephen Jay Gould y Richard Lewontin introdujeron el término en la biología en su artículo de 1979 «The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: Una crítica del programa adaptacionista».

Si la principal función del arte es estimularnos emocional y cognitivamente, y si una máquina o sistema artificial es capaz de crear un trabajo que nos estimule de la misma manera, entonces no veo ninguna contradicción lógica en considerar el arte máquina como arte genuino. La función del arte humano y la función del arte máquina sería equivalente.

## Discusión general: Arte humano y la posibilidad del arte máquina

Una última pregunta que no he tratado con suficiente atención es si aceptamos la posibilidad del arte máquina: ¿puede una máquina exigir derechos de autor o reclamar la propiedad intelectual de una obra? La mayoría de las jurisdicciones del mundo considera que las obras generadas por IA, sean estas artísticas o de otra índole, no deben tener protección de derechos de autor. Por consiguiente, deben ser de dominio público o, en otras palabras, se pueden reproducir, usar y distribuir libremente.

Es realmente un debate fascinante considerar la posibilidad de que sistemas artificiales puedan generar un producto no predecible que pueda ser protegido con leyes de propiedad intelectual. Como he mostrado más arriba, hay numerosos casos o ejemplos de sistemas artificiales y/o algoritmos que pueden crear música, literatura o arte. De la misma forma que he introducido dos usos de la tecnología (*uso aumentativo* y *uso sustitutivo*), creo que es útil diferenciar también entre obras o trabajos *asistidos por ordenador* y obras o trabajos *generados por ordenador*. De hecho, estos dos pares de categorías son equivalentes:

*Uso aumentativo* ----- *Uso sustitutivo*  
*Asistido por ordenador* ----- *Generado por ordenador*

El par *uso aumentativo/asistido por ordenador* corresponde al campo tradicional de aplicación de la tecnología para ayudar a construir y desarrollar las ideas, conceptos y mensajes que se quieren expresar. En otras palabras, la tecnología digital al servicio de la creación artística. El otro par, *uso sustitutivo/generado por ordenador*, viene a describir la transformación o cambio de paradigma que las tecnologías digitales propician en la actualidad: la tecnología ahora puede crear sin supervisión humana. Este segundo par describe el arte que se puede crear de manera autónoma con la IA.

Los dos requerimientos a nivel europeo para los derechos de autor son la originalidad y la autoría.<sup>7</sup> El criterio de originalidad considera que una obra debe ser fruto de la creación intelectual de su autora o autor. El criterio de autoría precisamente reconoce que cuando un *software* o tecnología de IA meramente ayuda no existe debate

7 Véanse las directivas 2001/29/EC y 2012/28/EU, disponibles en [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/625126/EPRS\\_STU\(2018\)625126\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/625126/EPRS_STU(2018)625126_EN.pdf)

sobre quién es el/la autor/a. La cuestión de la autoría sobresale cuando la intervención humana en el proceso de creación es mínima.

Sistemas artificiales, robots con IA y algoritmos son capaces de crear obras o invenciones artísticas, literarias o incluso técnicas que pueden alcanzar la protección de la propiedad intelectual o los derechos de autor. Determinar la autoría no solo es un asunto de alcance filosófico o un mero ejercicio académico, sino también un problema legal debido a la creciente presencia de robots y sistemas artificiales cada vez más sofisticados que pueden exhibir comportamientos autónomos.

Con todo lo dicho hasta ahora, me gustaría concluir con un mensaje claro. La posibilidad del arte máquina ya es casi una realidad; los algoritmos desarrollados a partir de distintas técnicas de aprendizaje máquina<sup>8</sup> pueden componer música, escribir poemas y hasta pintar. En términos objetivos, muchas de estas obras creadas artificialmente son indistinguibles de las obras de arte creadas por seres humanos. Sin embargo, nuestra concepción de qué es una obra de arte parte de una teoría intuitiva que presupone intencionalidad, esfuerzo y autenticidad, que solo son posibles si son adscritas o atribuibles a la acción de un ser humano: el artista. Creo que esta concepción «autoral del arte» es limitada.

A mi juicio, los algoritmos pueden crear arte porque pueden exhibir *creatividad transformacional*, de acuerdo con la tipología de Margaret Boden, y en términos descriptivos una obra creada por un ser humano no se diferencia de la obra creada por un sistema artificial. Solo nuestra idea asentada de que el arte es la expresión de la creatividad, emoción y psique de un individuo o la expresión de un acto creativo mediado por la figura del artista, nos impide valorar el arte máquina como arte genuino. Los algoritmos pueden ser herramientas, *uso aumentativo* de la tecnología, pero también pueden crear arte, *uso sustitutivo* de la tecnología. Este cambio de paradigma y sus consecuencias para el arte humano son muy relevantes, porque nos pueden llevar a explorar la pregunta de si el arte creado por los humanos ha llegado a su fin. Pero esto lo dejamos para futuras consideraciones. Otro aspecto interesante, que tiene repercusiones comerciales, es destacar la posibilidad de conocer las experiencias estéticas de las personas a través del uso de la tecnología. Con el uso de la tecnología (por ejemplo, IA y Big Data) puede llegar a ser posible predecir las respuestas estéticas y los gustos de las personas (Manovich y Arielly).

## Conclusión

En este artículo he distinguido dos usos de la tecnología en el arte: *uso aumentativo* y *uso sustitutivo*. En la mayor parte de la historia del arte el uso predominante ha sido el *uso aumentativo*. Sin embargo, con los desarrollos tecnológicos actuales y en particular

---

<sup>8</sup> El aprendizaje máquina es una subárea de la IA que comprende una serie de métodos que permiten a un ordenador aprender de datos para hacer mejores predicciones.

con el avance de la IA y las técnicas digitales, se ha promovido un *uso sustitutivo* que puede transformar la forma de entender el arte y principalmente el rol del artista. Este *uso sustitutivo* puede dar lugar a lo que denomino arte máquina y a la posibilidad de valorar el arte creado por sistemas artificiales como arte genuino. El arte máquina se puede entender como un giro más en la enmarañada historia de los seres humanos y la tecnología. Sin embargo, el arte máquina –fruto del arte en su *uso sustitutivo* de la tecnología– plantea numerosos interrogantes filosóficos. Uno de ellos consiste en dilucidar si las máquinas crean arte genuino. Es cierto que detrás de las máquinas siempre hay un ser humano. Sin embargo, a medida que la tecnología progresa las máquinas irán realizando cada vez más tareas sin supervisión humana. Una de estas tareas es la creación de imágenes, música y poemas, entre otros. En el arte máquina el rol de los seres humanos cada vez será más lejano y remoto en la cadena de creación. Esto significa que tendremos que atribuir creatividad a las máquinas. Otra cuestión importante es la autoría y propiedad legal de la obra generada por las máquinas. Evidentemente, a pesar de la complejidad de la agencia que las máquinas irán consiguiendo con el desarrollo de la tecnología, no se puede decir que la autoría y propiedad legal de una obra de arte pueda atribuirse a las máquinas. La primera razón es que las máquinas no tienen una estructura de incentivos y recompensas para crear arte (Craig y Kerr). Las máquinas lo único que necesitan es electricidad, cables y una conexión a Internet. Por lo menos hasta ahora. Otra razón para no considerar arte los productos creados por máquinas es que las máquinas no tienen un lugar en la sociedad humana. Es decir, no forman parte de la relación dialógica natural que existe entre las personas que comparten una historia y utilizan razones que se esgrimen para explicar las motivaciones detrás de la creación de arte. Dicho de otro modo, el arte es una práctica social. Las máquinas realizan tareas, pero no hay tradición ni hay cultura detrás de estas acciones maquínicas. En cambio, el ser humano realiza acciones que tienen tras de sí una historia compartida que las explica. Sin embargo, existe una falsa dicotomía entre el arte creado por máquinas y el arte creado por seres humanos. A nivel técnico, la «objeción de Lovelace», que estipula que las máquinas no pueden crear nada, está superada (Natale y Henrickson). Algoritmos y técnicas de IA sofisticadas como las redes generativas antagónicas pueden producir resultados que caen bajo la etiqueta de creaciones indistinguibles de las que podría hacer un ser humano. Sin embargo, a nivel perceptivo e interpretativo, el así llamado «efecto Lovelace», los seres humanos siguen asumiendo que el comportamiento de las máquinas no es original ni creativo (Natale y Henrickson). Mi impresión es que a medida que las máquinas colaboren cada vez más con los seres humanos el arte dejará de ser visto como una actividad exclusivamente humana.

## Referencias

- Aristóteles. *Política*. Trad. Manuela García Valdés. Gredos. 1988.
- Abbott, Ryan. «I Think, Therefore I Invent: Creative Computers and the Future of Patent Law». *Boston College Law Review*, vol. 57, nº 4, 2016, pp. 1079-1126.
- Benjamin Walter. «El arte en la era de la reproducción mecánica». Trad. Jesús Aguirre. *Discursos Ininterrumpidos I*. Taurus 1989
- Boden, Margaret. *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. Routledge, 2003.
- Bringsjord, Selmer, Paul Bello y David Ferruci. «Creativity, the Turing Test, and the (Better) Lovelace Test». *Minds and Machines*, 11, 2001, pp. 3-27.
- Burford, Alison. *Craftsmen in Greek and Roman Society*. Cornell University Press, 1972.
- Cohen, Harold. «Parallel to Perception: Some Notes on the Problem of Machine-Generated Art». *Computer Studies*, vol. 4, 1973, pp. 1-10.
- Craig, Carys y Ian Kerr. «The Death of the AI Author». *Ottawa Law Review*, vol. 52, nº 1, 2021, pp. 31-86.
- Devlin E., Goodwin R, IYOIYO, Google Arts & Culture. PoemPortraits. *Experiments with Google*, 2019.
- Dutton, Denis. *El instinto del arte: Belleza, placer y evolución humana*. Trad. Carme Font Paz. Paidós, 2010.
- Eco, Umberto. *Arte y belleza en la estética medieval*. Debolsillo, 2012.
- «The thought that AI will dominate our world is Sci-Fi» - Interview with Luciano Floridi at AI&I Vodafone Institute 2018
- Goodfellow, Ian et al. «Generative Adversarial Nets». *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2014, pp. 2.672-2.680.
- Goodman, Nelson. *Languages of Art: An Approach to a Theory of Symbols*. Hackett Publishing Company, 1976.
- Heidegger M. «Die frage nach der technik» In *Vortäge und Aufsätze*. Verlag Günther Neske Pfullingen, 1954/1959a, pp. 13-44
- Herrmann, Rolf-Dieter. «Art, technology and Nietzsche». *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, vol. 32, nº 1, 1973, pp. 95-102.
- Hu, Boatian et al. «Convolutional Neural Network Architectures for Matching Natural Language Sentences». *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2014, pp. 2042-2050.
- Jamme, Christoph. «The Loss of Things: Cezanne, Rilke, Heidegger». *Martin Heidegger: Politics, Art, and Technology*, Eds. K. Harries y C. Jamme. Holmes and Meier, 1994, pp. 139-153.
- 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, 2014, pp. 149-182.
- Kirk, Ulrich et al. «Modulation of aesthetic value by semantic context: an fMRI study». *NeuroImage*, vol. 44, nº 3, 2009, pp. 1125-1132.

- Lipson, Hod y Melba Kurman. *Driverless: Intelligent Cars and the Road Ahead*. MIT Press, 2016.
- López de Prado, Marcos. *Advances in Financial Machine Learning*. John Wiley & Sons, 2018.
- Mamovich, Lev y Emanuele Arielly. *Artificial Aesthetics: A Critical Guide to AI, Media and Design*. manovich.net, 2022.
- Martindale, Colin. *The Clockwork Muse: The Predictability of Artistic Change*. Basic Books, 1990.
- Mazzone, Marian y Ahmed Elgammal. «Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence». *Arts*, vol. 8, nº 1, 2019, <https://doi.org/10.3390/arts8010026>.
- Minsky, Marvin, editor. *Semantic Information Processing*. MIT Press, 2003.
- Monasterio Astobiza, Aníbal. «Ética algorítmica: Implicaciones éticas de una sociedad cada vez más gobernada por algoritmos». *Dilemata*, nº 24, 2017, pp. 185-217.
- Natale, Simone y Leah Henrickson. «The Lovelace effect: Perceptions of creativity in machines». *New Media & Society*, 2022, <https://doi.org/10.1177/14614448221077278>.
- Pinker, Steven. *How the Mind Works*, W.W. Norton & Company, 2009.
- Rabb, Nathaniel y Hiram Brownell. «Art Is Metaphor». *Empirical Studies of the Arts*, vol. 38, nº 1, 2020, pp. 111-118.
- Topol, Eric. *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books Hachette Group, 2019.
- World Intellectual Property Organization, WIPO (2019), Public Consultation on AI and IP Policy – Submissions. [https://www.wipo.int/meetings/en/doc\\_details.jsp?doc\\_id=470053](https://www.wipo.int/meetings/en/doc_details.jsp?doc_id=470053)
- Zylinska, Joanna. *AI Art: Machine Visions and Warped Dreams*. Open Humanities Press, 2020.