



Universidad de Chile
Facultad de Comunicación e Imagen
Escuela de periodismo

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GENERACIÓN DE IMÁGENES: HISTORIA,
FUNCIONAMIENTO Y SU IMPACTO EN EL ARTE Y LOS MEDIOS DIGITALES

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PERIODISTA

Modalidad: Escrito

Categoría: Ensayo

KRIS MORAGA POBLETE

PROFESOR GUÍA: LIONEL RICARDO BROSSI GARAVAGLIA

SANTIAGO DE CHILE

2024

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	3
INTRODUCCIÓN	4
I HISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GENERACIÓN DE IMÁGENES	8
PRIMEROS AVANCES Y DESARROLLOS	9
EVOLUCIÓN Y PROGRESO EN EL TIEMPO	13
II FUNCIONAMIENTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GENERACIÓN DE IMÁGENES	19
LAS REDES GENERATIVAS ADVERSARIAS	19
<i>El Discriminador</i>	20
<i>El Generador</i>	21
ETAPAS EN LA GENERACIÓN DE IMÁGENES	21
APLICADO AL ARTE	23
PROBLEMAS COMUNES	24
EN LA ACTUALIDAD.....	25
III IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ARTE Y LOS MEDIOS DIGITALES	27
DEFINICIÓN DE ARTE Y CREATIVIDAD.....	28
EL IMPACTO ECONÓMICO	31
CUESTIONES JURÍDICAS Y ÉTICAS	35
<i>La cuestión jurídica</i>	35
<i>La cuestión ética</i>	41
INFLUENCIA EN LA SOCIEDAD Y LOS MEDIOS DIGITALES	43
CASOS DE ESTUDIO Y EJEMPLOS RELEVANTES	48
CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Fig. 1 Laposky, Ben F.: Oscillon 45. Oscillons: Electronic Abstractions (1952).....	10
Fig. 2 Harold Cohen coloreando las formas producidas por AARON en Museo de Computación, Boston. 1982. Colección del Computer History Museum.....	12
Fig. 3 Izquierda: Fotografía original por Zachy Evenor. Derecha: Procesada por Günther Noack, Ingeniero en Software. Obtenida de Inceptionism: Going Deeper into Neural Networks	15
Fig. 4. Arriba: De verano a invierno. Abajo: De invierno a verano. Obtenido del documento original de Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks	16
Fig. 5. Foto generada por DALL-E mediante la consulta: "A photo of Michelangelo's sculpture of David wearing headphones djing". Obtenida del sitio web oficial de DALL-E..	17
Fig. 6 Estructura de una GAN. Elaboración propia usando como base los ejemplos de Google Machine Learning e IBM Developer	20
Fig. 7 Proceso de una GAN. Elaboración propia según ejemplos de Google Machine Learning	22
Fig. 8 Proceso de una GAN. Elaboración propia según ejemplos de Google Machine Learning	22
Fig. 9 Proceso de una GAN. Elaboración propia según ejemplos de Google Machine Learning	22
Fig. 10 Estructura de una CAN. Elaboración propia según la estructura mostrada en el documento original.....	24
Fig. 11 Consulta: a flight attendant; Fecha: 6 de abril de 2022. Imagen obtenida del repositorio de GitHub de OpenAI	49
Fig. 12 Fotografía de la astronauta Eileen Collins con dos diferentes descripciones y la similitud que arrojó LAION-400M. Obtenida de: https://arxiv.org/pdf/2110.01963.pdf	51

INTRODUCCIÓN

La masificación del Internet dio paso a que cambiara la forma en que entendemos e interactuamos como sociedad, abriendo una puerta para una democratización de la información al alcance de todos.

Según el portal alemán de estadísticas Statista, existen más de cinco mil millones de usuarios y usuarias usando Internet al 2023¹, es decir, más de la mitad de la población mundial utiliza este espacio virtual.

Tal y como dice Manuel Castells², Internet es más que una simple tecnología, es un medio de comunicación, ya que es con esta plataforma con la que interactuamos y nos organizamos como sociedad hoy en día. Esto abrió lugar a que ciertas áreas, como el periodismo o el arte, se reinventen para afrontar los nuevos tiempos que devenían con la llegada de un Internet democrático y masivo para la sociedad.

A pesar de que en sus inicios se creía que el acceso al Internet sería igualitario para la sociedad, su democratización se pone en duda con la concentración de plataformas digitales, la desinformación que circula por la red y por la falta de acceso a Internet, que comprende el 34% de la población mundial³. Sin embargo, es indiscutible su importancia en el cambio de la forma en que se comunica la sociedad de hoy.

Si bien el periodismo tuvo una evolución más rápida con la llegada de las tecnologías de la información y comunicación (TICs), el arte tuvo que esperar el arribo de las redes sociales a nuestras computadoras para lograr un espacio en este mundo virtual, ya que ahí fue cuando se estableció una nueva forma de entender, expresar, enseñar y compartir las vivencias del día a día⁴.

¹ Petrosyan, A. (22 de Mayo 2023). *Number of internet and social media users worldwide as of April 2023*. Obtenido de Statista: <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>.

² Castells, M. (2001). Internet y la sociedad red. *La factoría*, 14(15), 1-13. Obtenido de http://fcaenlinea.unam.mx/anexos/1141/1141_u5_act1.pdf, pág. 1.

³ Petrosyan, 2023.

⁴ Martorell, S. (2016). Las redes sociales como medio de promoción de la práctica artística. *Opción*, 32(8), 225-243, pág. 226.

Esta pequeña ventana generó que artistas y creadores de todo el globo tuvieran un espacio dentro de este mundo virtual para compartir sus trabajos. Su introducción en la red estableció nuevos modos de ver y consumir arte, habiendo un antes y un después desde la llegada del Internet.

Debido a esto, se formó una base de datos con miles de millones de imágenes que fueron creadas y compartidas por artistas e internautas a través de la red, generando repercusiones tanto éticas y jurídicas, de las que se hablará más en profundidad en el capítulo III.

A su vez, no han sido los y las artistas los únicos beneficiados de lo que comparten en el ciberespacio, sino que también todo aquel que tenga acceso a esas imágenes puede guardar una copia y utilizarlas para uso privado o, como veremos más adelante en el capítulo III, comercial a través de licencias que autoricen el uso de ellas.

En este punto, entran en juego empresas dedicadas a la investigación y desarrollo de proyectos basados en inteligencia artificial, conocida como IA. Esta tecnología ha experimentado una gran evolución desde la década de 2010, gracias a los avances en hardware especializado que han acelerado el entrenamiento y el rendimiento de los procesos de aprendizaje profundo en el manejo de datos. Esto también ha reducido los costos de energía. Además, se ha beneficiado de los datos abiertos disponibles en la web⁵.

Gracias a estos avances se han desarrollado múltiples proyectos en base a la inteligencia artificial en los últimos años abiertos al público en general, ya sea para uso de este mismo como a su vez convertido en un producto final, dando a entender que esta área se está abriendo a la sociedad y al mercado como un *commodity* al cual se puede acceder o crear productos derivados del mismo⁶.

Dentro de estas empresas y entidades se encuentran algunas que han incursionado en la generación de imágenes a través de modelos de algoritmos, como lo es OpenAI con DALL-E,

⁵ Abeliuk, A., & Gutiérrez, C. (2021). Historia y evolución de la inteligencia artificial. *Revista Bits de Ciencia*(21), 14-21, pág. 17.

⁶ Ídem, pág. 19.

el laboratorio independiente Midjourney o Stability IA con Stable Diffusion, que a su vez es de código abierto⁷.

Con ellas los y las cibernautas pueden crear imágenes generadas a partir de descripciones textuales, representaciones pictóricas que han causado gran revuelo en la sociedad debido a su hiperrealismo y su dificultad para distinguirlas de fotografías reales, en los casos que se tratan de emular a figuras públicas.

Uno de los casos más emblemáticos, que causó un gran alboroto en las redes sociales, fue la imagen del pontífice católico Francisco vestido con un abrigo largo y blanco inspirado en la reconocida marca Balenciaga; fotografía que fue publicada en el sub-foro oficial de Midjourney en el sitio web Reddit bajo el nombre de *The Pope Drip*⁸.

La imagen se hizo viral rápidamente en la red social X (ex Twitter), la cual hizo dudar a muchas personas sobre la autenticidad de la fotografía, por lo que, por consecuencia, la plataforma social añadió un cuadro justo debajo de la fotografía en la que se puede ver más contexto acerca de ella y enlaces donde se puede leer más sobre la imagen cada vez que un usuario o usuaria la comparte y se vuelve a viralizar. A su vez, varios medios de comunicación han publicado notas acerca de la fotografía de Papa creada con inteligencia artificial y confirmando su falsedad⁹.

Es por eso que la influencia en la creación y consumo del arte por parte de la inteligencia artificial es un tema altamente relevante en la sociedad actual, debido a su profundo impacto en múltiples áreas. La convergencia entre la IA y el arte ha transformado radicalmente la forma en que las y los artistas crean obras y cómo el público las experimenta.

A su vez, la capacidad de la inteligencia artificial para generar imágenes hiperrealistas a partir de descripciones textuales plantea diversos desafíos, lo que exige una reevaluación de los marcos legales y éticos en diferentes ámbitos.

⁷ Se denomina código abierto a un modelo de creación colaborativa en la que cualquier persona pueda tener acceso, modificar y compartir el producto ya que está diseñado para que sea accesible de manera pública.

⁸ s.a. (24 de Marzo de 2023). *The Pope Drip*. Obtenido de Reddit: https://www.reddit.com/r/midjourney/comments/120vhdc/the_pope_drip/.

⁹ Novak, M. (26 de Marzo de 2023). That Viral Image Of Pope Francis Wearing A White Puffer Coat Is Totally Fake. *Forbes*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/mattnovak/2023/03/26/that-viral-image-of-pope-francis-wearing-a-white-puffer-coat-is-totally-fake/>.

Por otra parte, la democratización del arte en el ciberespacio ha permitido que artistas de todo el mundo compartan sus trabajos con una audiencia global, desafiando las fronteras físicas y culturales. No obstante, esto también ha llevado a la creación masiva de contenido visual y a la difusión de información errónea o manipulada, lo que plantea preocupaciones acerca de la veracidad y confiabilidad en el entorno digital.

Además, la creciente incorporación de la IA en la creación artística también tiene implicaciones en el mundo laboral, puesto que plantea interrogantes sobre el rol de la o del artista tradicional y cómo se adaptará a un entorno cada vez más tecnológico. Asimismo, esta interacción entre el arte y la inteligencia artificial destaca la importancia de una educación y alfabetización sólida en comprender y analizar el contenido generado por algoritmos.

Por lo que, y como ya se ha hablado anteriormente, es un tema relevante en términos de propiedad intelectual y derechos de autor, debido a que la creación de obras artísticas a través de algoritmos plantea preguntas sobre quién es la autora o autor legítimo y cómo se deben proteger y reconocer los derechos creativos.

Por último, el impacto de la inteligencia artificial en el arte no se limita únicamente a la esfera artística, sino que también trasciende hacia aspectos sociales, éticos, políticos y económicos. Comprender y abordar adecuadamente estos desafíos es crucial para asegurar un desarrollo equitativo y ético en un mundo cada vez más impulsado por la tecnología.

I HISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GENERACIÓN DE IMÁGENES

Si bien es cierto que la inteligencia artificial es un concepto relativamente nuevo para la mayoría de la población y está estrechamente relacionado con las tecnologías actuales que lo ocupan y divulgan, la IA no deja de ser un algoritmo y algo de lo que se ha venido investigando y desarrollando a lo largo de la historia de la humanidad.

Ya en la antigua Grecia se podía apreciar el uso de ellos, como lo es el Algoritmo de Euclides y la Criba de Eratóstenes, que permiten encontrar el mayor común divisor y los números primos, respectivamente. Sin embargo, la aparición del término algoritmo no fue hasta el siglo IX cuando el matemático persa Abu Abdallah Muḥammad Ibn Mūsā Al-Jwarizmī, o conocido en español como Al-Juarismi, escribió el tratado sobre el sistema numérico indio-árabe, autor del cual, tras traducciones al latín, proviene la palabra algoritmo¹⁰.

No obstante, es recién en el año 1842 cuando se comienzan a emplear los algoritmos para procesar datos computacionales, como se les conoce actualmente. La matemática británica Ada Lovelace programó el primer algoritmo capaz de ser procesado por una máquina¹¹, por lo que se le considera como la primera programadora de la historia¹².

A su vez, el término de redes neuronales usado por la inteligencia artificial se introdujo a partir del matemático británico Alan Turing y su famosa prueba de Turing, en la que propone, a raíz de la pregunta de si las máquinas pueden pensar, una herramienta para evaluar y determinar si una máquina exhibe un comportamiento inteligente¹³.

¹⁰ Al-Khalili, J. (5 de Agosto de 2018). El sabio que introdujo los números árabes a Occidente y nos salvó de tener que multiplicar CXXIII por XI. *BBC News*. Obtenido de BBC News: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-44933192>

¹¹ Fuegi, J., & Francis, J. (2003). Lovelace & Babbage and the Creation. *Annals of the History of Computing* 25(4), 16-26, pág. 16.

¹² Zwolak, J. (22 de Marzo de 2023). Ada Lovelace: The World's First Computer Programmer Who Predicted Artificial Intelligence . Obtenido de National Institute of Standards and Technology: <https://www.nist.gov/blogs/taking-measure/ada-lovelace-worlds-first-computer-programmer-who-predicted-artificial>.

¹³ Turing, A. (Octubre de 1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, LIX(236), 433-460. Obtenido de <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>.

Seis años después del planteamiento de Turing, en una conferencia en 1956 celebrada en la universidad de Dartmouth llamada *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* se utiliza por primera vez el término de “inteligencia artificial” y que se considera como la fundación de la IA como disciplina¹⁴.

En dicha conferencia, Allen Newell, Herbert Simon y Cliff Shaw presentan el programa *Logic Theorist*, diseñado para imitar el comportamiento humano en la resolución de problemas matemáticos. Para muchos, el primer programa informático de inteligencia artificial¹⁵.

Entre los años 1964 y 1966, el científico informático Joseph Weizenbaum del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), desarrolló el primer programa¹⁶ capaz de realizar una conversación en lenguaje natural (inglés) con una computadora llamado ELIZA¹⁷, lo que hoy se considera como chatbot. Con esto, se establecieron las bases de los campos de la investigación en inteligencia artificial generativa y de procesamiento de lenguaje natural (NPL, por sus siglas en inglés), pavimentando el camino para los desarrollos en décadas posteriores en el área.

La evolución histórica de la inteligencia artificial, desde los albores de las matemáticas y los algoritmos en la antigua Grecia hasta la creación de los primeros programas informáticos de IA en el siglo XX, ha experimentado un proceso significativo y deja entrever que la búsqueda de replicar la inteligencia humana ha sido un objetivo constante.

Primeros avances y desarrollos

Los primeros avances que se pueden observar de la generación de imágenes por computadora se remontan a 1952, cuando Ben F. Laposky realizó el primer trabajo artístico

¹⁴ History of Data Science. (2021). *Dartmouth Summer Research Project: The Birth of Artificial Intelligence*. Obtenido de History of Data Science: <https://www.historyofdatascience.com/dartmouth-summer-research-project-the-birth-of-artificial-intelligence/>.

¹⁵ Anyoha, R. (28 de Agosto de 2017). *The History of Artificial Intelligence*. Obtenido de Harvard University. The Graduate School of Arts and Sciences: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>.

¹⁶ Tarnoff, B. (25 de Julio de 2023). *Weizenbaum's nightmares: how the inventor of the first chatbot turned against AI*. Obtenido de The Guardian: <https://www.theguardian.com/technology/2023/jul/25/joseph-weizenbaum-inventor-eliza-chatbot-turned-against-artificial-intelligence-ai>

¹⁷ Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45. Obtenido de <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/365153.365168>

creado por una máquina llamado *Electronics Abstractions*, formas de arte abstracto, trazadas por intrincadas ondas eléctricas en la pantalla de un osciloscopio catódico¹⁸.

Laposky registraba estos patrones electrónicos fotografiándolos con un objetivo de alta velocidad en película rápida para capturar la secuencia de oscilaciones generadas por las corrientes eléctricas¹⁹ (véase fig.1).

Las creaciones artísticas de Laposky generadas por computadora fueron pioneras en la época y sentaron las bases para futuras investigaciones y experimentos en el campo de la generación de imágenes por medios electrónicos.

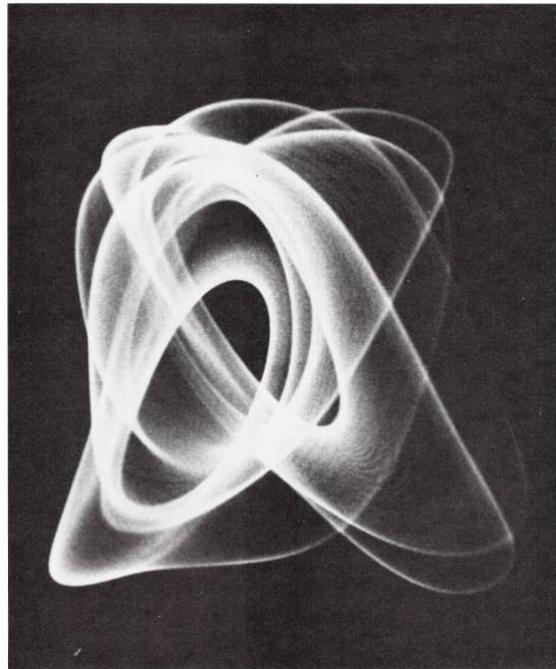


Fig. 1 Laposky, Ben F.: Oscillon 45. Oscillons: Electronic Abstractions (1952)

Laposky creó su arte utilizando computadoras análogas, las cuales difieren significativamente de las computadoras digitales en su funcionamiento y capacidad. La principal diferencia radica en la forma que procesan y representan la información.

¹⁸ Laposky, B. F. (1953). *Oscillons: Electronic Abstractions*. Obtenido de Vasulka: <http://www.vasulka.org/archive/Artists3/Laposky,BenF/ElectronicAbstractions.pdf>. pág. 1

¹⁹ Ídem, pág. 3

Las computadoras análogas utilizan señales físicas continuas para representar y manipular datos. Estas señales pueden ser corrientes eléctricas, voltajes o magnitudes variables que representan valores del mundo real²⁰.

En contraste, las computadoras digitales trabajan con información discreta, es decir, manejan datos y valores que tienen un conjunto finito y contable de posibles opciones, representando la información en combinaciones de 0 y 1 del sistema binario, donde cada dígito binario puede tener solo uno de esos valores y cada uno de ellos representa una decisión binaria, es decir, sí o no, verdadero o falso, 1 o 0²¹.

No obstante, el poder desarrollar y comunicarse con una computadora digital no era sencillo, ya que se debía hacer a través del código de ensamblaje, un lenguaje de programación de bajo nivel o llanamente en código de máquina, ambos sumamente complicados. El primero utiliza la mnemotecnia²² para dar instrucciones a la computadora, forma que facilita la escritura en este lenguaje de bajo nivel. El segundo, es directamente unos y ceros.

Debido a esto, el poder realizar programas era una tarea tediosa y altamente especializada que requería de mucha práctica y conocimiento de ambos lenguajes. Cada computadora digital tenía su propio lenguaje de ensamblado con el cual se podían comunicar con ella.

Aun así, en 1963 Ivan Sutherland introdujo *Sketchpad, A Man-Machine Graphical Communication System*, un innovador sistema de diseño gráfico interactivo para la época y que es considerado uno de los primeros programas de computadora en utilizar una interfaz gráfica y dispositivos de entrada como un lápiz óptico para dibujar y manipular objetos en pantalla²³.

El trabajo de Sutherland es una contribución fundamental al área de la interacción persona-computadora (HCI, por sus siglas en inglés) y parte esencial de lo que se conoce actualmente como interfaz gráfica de usuario, como, por ejemplo, los entornos de escritorio de los sistemas operativos que permiten al usuario comunicarse con los programas en la computadora.

²⁰ Jena, S. (s.f). *Difference between Analog Computer and Digital Computer*. Obtenido de GeeksforGeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-analog-computer-and-digital-computer/>

²¹ Ídem

²² Técnica que ayuda a recordar información de manera sencilla y efectiva facilitando la memorización. Véase: https://mnemotecnia.es/documentos/Mnemotecnia_CC.pdf

²³ Sutherland, I. (2003). *Sketchpad: A man-machine graphical communication system*. University of Cambridge. Obtenido de <https://www.cl.cam.ac.uk/techreports/UCAM-CL-TR-574.pdf>. pág. 3

A pesar de los avances a la fecha, no fue hasta la llegada de FORTRAN en 1957, creado por IBM, que se rompió esa barrera de acceso y permitió a un grupo más amplio de personas escribir programas sin la necesidad de preocuparse por los detalles de bajo nivel de la computadora.

La involucración de la inteligencia artificial en el mundo del arte se puede remontar a 1973 cuando Harold Cohen, artista británico, inventó un robot capaz de pintar llamado AARON. La creación de este proyecto parte por el intento de Cohen por responder a la pregunta: “¿Cuál es la condición mínima para que un conjunto de marcas funcione como una imagen?”²⁴.

Algunas cosas que podía hacer dicho programa eran distinguir entre figuras y fondos, formas cerradas y formas abiertas, y realizar manipulaciones sencillas en esas estructuras²⁵. En sus versiones iniciales no podía pintar, por lo que Cohen era quien pintaba las creaciones de AARON (véase fig. 2).



Fig. 2 Harold Cohen coloreando las formas producidas por AARON en Museo de Computación, Boston. 1982. Colección del Computer History Museum.

²⁴ Cohen, H. (Octubre de 1994). *The further exploits of AARON, painter*. Universidad de Stanford. Obtenido de <https://cs.uml.edu/~fredm/courses/91.548-spr04/papers/furtherexploits.pdf>. pág. 2

²⁵ Ídem

El programa actuaba en modo de retroalimentación, como lo hacen los humanos, es decir, la decisión sobre cómo proceder con un dibujo se basa en lo que se quería hacer con lo que ya había hecho²⁶.

Evolución y progreso en el tiempo

Los avances realizados en el siglo XX en el área fueron significativos para sentar las bases de los artefactos y programas que se utilizan hoy en día. Con el paso del tiempo, el acceso a las computadoras se hizo cada vez más sencillo para las personas debido a la disminución de los costos de estos dispositivos²⁷.

En los años 80, la industria se centró en llevar las computadoras a las casas, es decir, ampliar la disponibilidad de estos equipos para el uso personal. Este esfuerzo resultó en una mayor adopción de computadoras por parte del público en general, lo que impulsó aún más el desarrollo y la innovación tecnológica en la informática²⁸.

Sin embargo, estas computadoras no eran necesariamente capaces de realizar tareas computacionales avanzadas, lo que limitaba su uso en actividades más simples y básicas. A pesar de llevar las computadoras a los hogares, en aquella época todavía existían restricciones en cuanto a potencia y capacidad de procesamiento de estas, lo que significaba que las tareas más complejas y exigentes seguían siendo adecuadas para computadoras de nivel empresarial o científico²⁹.

Por lo tanto, ya a finales de los 80, era evidente que la siguiente década estaría marcada por avances en potencia, portabilidad y disminución de los costos de esta tecnología, por lo que se abrían a nuevas posibilidades para realizar aquellas tareas más complejas y avanzadas. Los 90 se convertirían en un período de rápido desarrollo tecnológico, con notables avances en la historia de la computación, como la llegada del Internet, Linux, la World Wide Web (WWW) y muchos otros³⁰.

²⁶ Ídem

²⁷ Segan, S. (15 de Junio de 2022). *1982 vs. 2022: Has Technology Really Become More Affordable?* Obtenido de PC Magazine: <https://uk.pcmag.com/news/140954/1982-vs-2022-has-technology-really-become-more-affordable>.

²⁸ Mayor, D. (2023). *Computers in the 1990s*. Obtenido de History-Computer: <https://history-computer.com/computers-in-the-1990s/>.

²⁹ Mayor, 2023.

³⁰ Ídem.

Ya en los 2000, y específicamente a finales de la década, se pueden ver avances en la apertura de datos, como lo es ImageNet, una base de datos abierta con miles de millones de imágenes que las y los investigadores comenzaron a utilizar para entrenar modelos basados en redes neuronales que catalogaban fotos e identificaban objetos³¹.

Como se mencionó en el inicio del capítulo, la inteligencia artificial generativa tuvo sus inicios en la década de los 60. Sin embargo, no fue hasta 2014 cuando se logró un avance significativo en el área con el desarrollo de las Redes Generativas Adversarias (GANs, por sus siglas en inglés).

Las GANs, propuestas por Ian Goodfellow y su equipo, revolucionaron la generación de contenido mediante la competencia entre dos redes neuronales: el generador y el discriminador. El primero, crea muestras que intentan engañar al discriminador haciéndolas pasar por reales, mientras que el segundo, intenta distinguir entre las muestras reales y las generadas por el primero³².

A medida que estas dos redes compiten entre sí, el generador se vuelve más capaz de producir datos cada vez más difíciles de identificar por el discriminador. Esto significa que al enfrentar estas dos redes neuronales se generan nuevas instancias sintéticas de datos, es decir, se logra hacer que las computadoras puedan crear o inventar nuevos datos³³.

Con este avance se abrieron nuevas oportunidades como también abrió paso para la falsificación de imágenes, vídeos y audios con el fin de realizar estafas, ciberataques a empresas o personas usando estos algoritmos para la suplantación de identidad³⁴.

En 2014, Google crea DeepDream, como un ejemplo temprano y público de las capacidades creativas y generativas de las redes neuronales, que genera imágenes de aspecto psicodélico a partir de fotografías (véase fig. 3).

³¹ Gershgorn, D. (26 de Julio de 2017). *The data that transformed AI research—and possibly the world*. Obtenido de Quartz: <https://qz.com/1034972/the-data-that-changed-the-direction-of-ai-research-and-possibly-the-world>.

³² Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Bing Xu, D. W.-F., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). *Generative Adversarial Networks*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1406.2661>. pág. 1.

³³ Goodfellow, y otros, 2014, pág. 1.

³⁴ Hendrikse, R. (2019). How Deepfakes Could Become A Threat To Your Identity. *Forbes*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/renehendrikse/2019/12/20/how-deepfakes-could-become-a-threat-to-your-identity/>

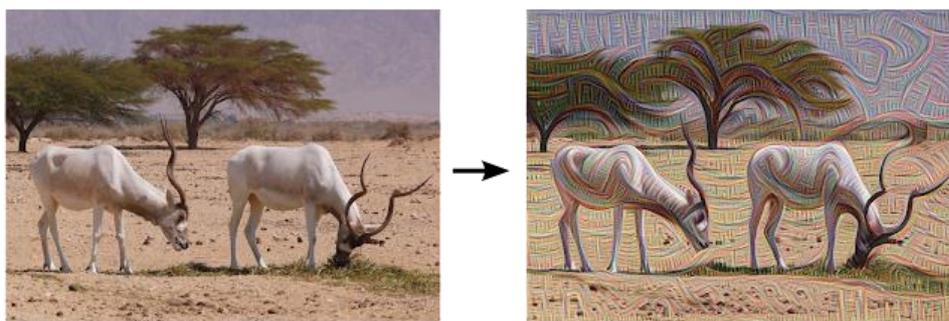


Fig. 3 Izquierda: Fotografía original por Zachy Evenor. Derecha: Procesada por Günther Noack, Ingeniero en Software. Obtenida de *Inceptionism: Going Deeper into Neural Networks*

Tres años más tarde, en 2017, científicas y científicos colaboraron con diversos artistas para crear un nuevo sistema de generación de arte a través de las Redes Generativas Adversarias llamado *Creative Adversarial Networks* (CAN) o, en español, Redes Creativas Adversarias.

Este método, construido a partir de las GANs, genera arte mediante la observación de este y aprendiendo de los estilos. De esta manera, se vuelve creativo al aumentar el potencial de estimulación del arte generado, desviándose de lo aprendido para crear variaciones originales. Los resultados del proyecto arrojaron que, para las y los artistas involucrados, se les dificultaba diferenciar el arte generado con la IA del de artistas contemporáneos³⁵.

Una de las mayores diferencias entre las GANs y CAN es que las segundas, como se dijo anteriormente, tratan de distanciarse del arte original para prevenir contenido similar y de esa forma aprender a través de la observación del estilo y clasificándolo, lo que termina generando imágenes más creativas en desmedro de las redes generativas adversarias³⁶.

A raíz de estos avances, han aparecido proyectos basados en GANs uno tras otro. Ejemplo de ello es el proyecto realizado por investigadores de la Universidad de California llamado CycleGAN, que mezcla componentes visuales de diferentes imágenes³⁷ (véase fig. 4).

³⁵ Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (21 de Junio de 2017). *CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.07068>. pág. 1.

³⁶ Ídem, págs. 5-6.

³⁷ Zhu, J.-Y., Park, T., Isola, P., & Efros, A. A. (30 de Marzo de 2017). *Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1703.10593>.

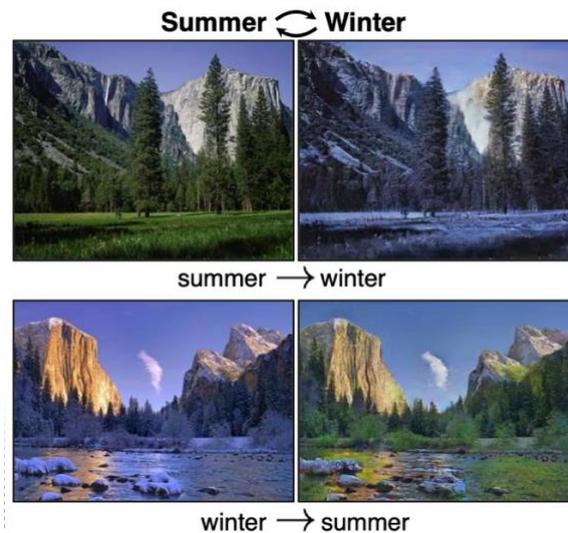


Fig. 4. Arriba: De verano a invierno. Abajo: De invierno a verano. Obtenido del documento original de *Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks*

En 2019, un equipo de la compañía de chips NVIDIA publicó un algoritmo, también basado en GANs, para la generación de imágenes de caras fotorrealistas. Su propuesta se muestra como una alternativa al modelo original para la creación, a partir del aprendizaje y entrenamiento, de atributos faciales³⁸.

Por otra parte, ya en 2021 se pudo ver uno de los primeros algoritmos de este tipo en manos de internautas, pero únicamente para un grupo cerrado. OpenAI en ese año lanzó DALL-E, modelo que a diferencia de otros está basado en los denominados Transformers³⁹.

Los Transformers son una arquitectura de modelo de aprendizaje profundo diseñada para las tareas de procesamiento de lenguaje natural, destacándose en las tareas como traducción automática, generación de textos, entre otras cosas. Fueron introducidas en 2017 en el artículo *Attention Is All You Need* por un grupo de investigadoras e investigadores de Google⁴⁰.

La idea central de los Transformers es la atención, que permite al modelo centrarse en diferentes partes de la secuencia de entrada, por ejemplo, un texto, para comprender mejor las

³⁸ Karras, T., Laine, S., & Aila, T. (12 de Diciembre de 2019). *A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1812.04948>.

³⁹ Ramesh, A., Pavlov, M., Goh, G., Gray, S., Voss, C., Radford, A., . . . Sutskever, I. (24 de Febrero de 2021). *Zero-Shot Text-to-Image Generation*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.12092>.

⁴⁰ Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., . . . Polosukhin, I. (12 de Junio de 2017). *Attention Is All You Need*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>.

relaciones entre las palabras, siguiendo un proceso de codificación y decodificación. Esto significa que, primero, convierten la información de la entrada en una forma para que puedan entenderla y, luego, la utilizan para formar una respuesta⁴¹.

Esto logra que DALL-E pueda crear imágenes a partir de textos combinando conceptos y estilos, permitiendo una mayor creatividad en la generación de contenido (véase fig. 5). DALL-E se creó mediante el uso de Transformers (2017) y los propios modelos de OpenAI que se crearon a partir de ellos, como GPT (*Generative Pre-Trained Transformer*)⁴².



Fig. 5. Foto generada por DALL-E mediante la consulta: "A photo of Michelangelo's sculpture of David wearing headphones djing". Obtenida del sitio web oficial de DALL-E

A pesar de estos avances, hasta no hace mucho seguían siendo probados en círculos cerrados o solamente abiertos a un pequeño público con previa inscripción. Sin embargo, fue en el año 2022 cuando realmente estas tecnologías llegaron a las manos de las y los consumidores. Tales fueron los casos de MidJourney, DALL-E con su segunda versión y el proyecto abierto al público Stable Diffusion.

⁴¹ Vaswani, y otros, 2017.

⁴² Amazon Web Services. (s.f). *¿Qué es GPT?* Obtenido de Amazon Web Services: <https://aws.amazon.com/es/what-is/gpt/>

La masificación del uso de estos programas ha jugado un papel crucial en el mantenimiento y mejora de estos proyectos, generando comunidades alrededor de ellas y a su vez debates en cuanto a sus usos.

II FUNCIONAMIENTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GENERACIÓN DE IMÁGENES

Para entender el impacto que generan las imágenes creadas por inteligencia artificial en la sociedad es fundamental adentrarse en los algoritmos que las producen, con esto se facilita una comprensión del por qué la discusión en torno a estas imágenes es relevante.

En este contexto, se explicará el trabajo de las Redes Generativas Adversarias (GANs), las cuales han sido previamente introducidas en el apartado histórico, y se ahondará en sus procesos de maniobras hasta la generación final de las imágenes.

La elección de dicho algoritmo se basa en su popularidad en las etapas iniciales de la generación de imágenes por inteligencia artificial y en la proliferación de programas derivados que hacen uso de las GANs y que han ganado prominencia como herramientas preferidas para la generación de imágenes por las y los usuarios. Por otro lado, para establecer una conexión más cercana con el arte, se decidió también abordar un modelo derivado de la misma que plantea el uso del modelo en este campo.

Las Redes Generativas Adversarias

Con el fin de tener un mayor entendimiento en lo que se refiere a las GANs, es necesario tener una noción de los términos generativo y adversario que son usados en este algoritmo, por ende, se explicará breve y sencillamente cada uno de ellos a través de ejemplos.

Las técnicas bases de cualquier GAN se fundamentan en el uso de dos redes neuronales diseñadas para discriminar y generar datos simultáneamente. El primero se podría interpretar como un policía tratando de distinguir un billete falso de uno verdadero, mientras que el segundo sería el ladrón quien genera dinero falso que no sea detectado por el primero⁴³ (véase fig. 6).

⁴³ Goodfellow, y otros, 2014, pág. 1

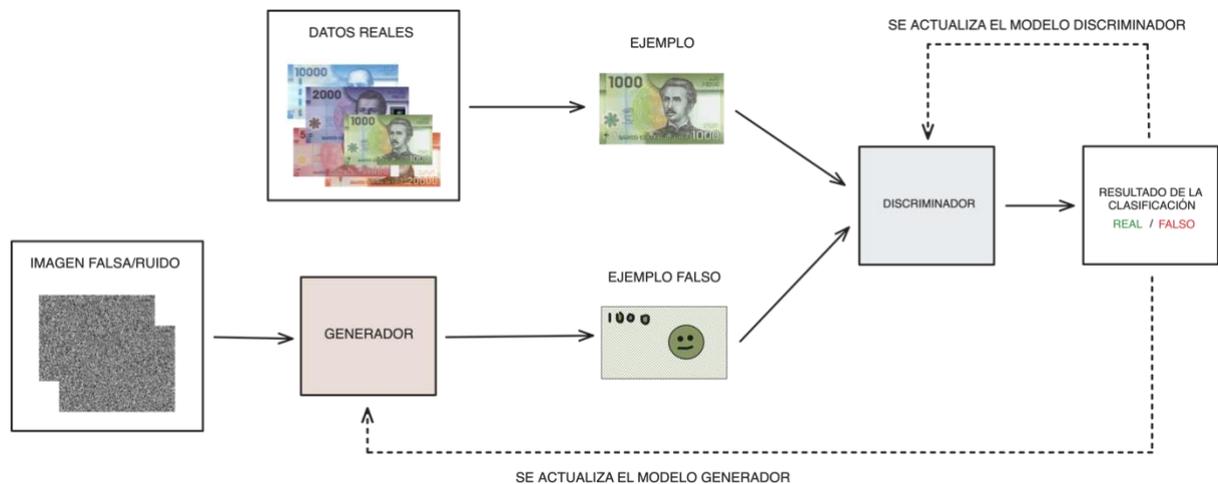


Fig. 6 Estructura de una GAN. Elaboración propia usando como base los ejemplos de Google Machine Learning e IBM Developer

El Discriminador

El discriminador es un modelo que funciona como un clasificador, es decir, intenta distinguir entre datos reales y las muestras creadas por el generador. Usando como ejemplo la analogía del policía y ladrón, las fuentes de datos que usa el discriminador se pueden clasificar en las dos fuentes dichas anteriormente, es decir, los billetes reales y los falsos producidos por el ladrón⁴⁴.

El policía/discriminador utiliza estos datos reales o billetes, como una entrada positiva o, mejor dicho, para clasificar un dato como correcto o real. La otra fuente, es decir, los datos falsos, son los billetes creados por el generador y que el discriminador utiliza como ejemplos de datos incorrectos o falsos⁴⁵.

El resultado de esta clasificación genera dos salidas, llamadas pérdida del discriminador y pérdida del generador. En esta primera instancia, se entrena solamente el discriminador por lo que la pérdida del generador no es utilizada en esta parte del proceso.

⁴⁴ Serrano.Academy. (5 de Mayo de 2020). *A Friendly Introduction to Generative Adversarial Networks (GANs)*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=8L11aMN5KY8&t=281s>.

⁴⁵ Hansen, C. (20 de Julio de 2022). *Generative adversarial networks explained*. Obtenido de IBM Developer: <https://developer.ibm.com/articles/generative-adversarial-networks-explained/>

Con la pérdida del modelo discriminante se penaliza al policía por catalogar algo real como falso o algo falso como real y mediante esta penalización actualiza su peso discriminante, es decir, se ajusta para mejorar su criterio a la hora de catalogar.

A través de esta penalización es como el policía/discriminador se va entrenando con el fin de ser lo suficientemente capaz de juzgar entre un billete falso de uno real. A su vez, ser un discriminador competente para poder entrenar al modelo generador/ladrón.

El Generador

El generador es un modelo que funciona con el fin de aprender a que el discriminador clasifique su resultado como real, esto mediante la incorporación de la llamada pérdida del generador, que es uno de los resultados que arroja el discriminante⁴⁶.

Esta pérdida funciona para penalizar al generador, en este caso al ladrón, por no engañar al policía con los datos falsos generados. Sin embargo, para comenzar esta generación de datos o billetes, es necesario que haya un tipo de entrada con la cual empezar.

En la mayoría de las redes neuronales se utilizan datos con los que se quiera hacer algo, como clasificar o predecir, pero en el caso de la creación de datos/billetes completamente nuevos, la red neuronal toma como dato de entrada ruido aleatorio con el fin de producir una amplia variedad de datos hasta llegar al deseado⁴⁷.

A su vez, utiliza al discriminador/policía para poder entrenarse a través de la pérdida del generador que resulta de la clasificación entre real o falso del discriminador. Con esto, ajusta sus parámetros de entrenamiento y puede crear mejores resultados que el policía para la siguiente iteración.

Etapas en la generación de imágenes

Al comenzar el entrenamiento de una GAN, por obviedad el generador/ladrón produce resultados falsos, por lo que el discriminador/policía aprende rápidamente a diferenciarlos de los reales (véase fig. 7).

⁴⁶ Google. (s.f). *GAN*. Obtenido de Google: <https://developers.google.com/machine-learning/gan/>.

⁴⁷ Ídem.



Fig. 7 Proceso de una GAN. Elaboración propia según ejemplos de Google Machine Learning

A medida que se va entrenando, el modelo va mejorando la calidad de los resultados que produce (véase fig. 8). Sin embargo, no es lo suficientemente hábil para engañar al discriminador, por lo que es necesario que se entrene durante un periodo de tiempo, denominadas épocas, para que dé una respuesta adecuada⁴⁸.



Fig. 8 Proceso de una GAN. Elaboración propia según ejemplos de Google Machine Learning

En este proceso de entrenamiento el discriminador/policía se va volviendo cada vez más incompetente a la hora de determinar si un dato/billete es falso o no, hasta un punto en que habrá un cincuenta por ciento de probabilidad para ambos casos, siendo incapaz de asegurar si la muestra es real o falsa (véase fig. 9).

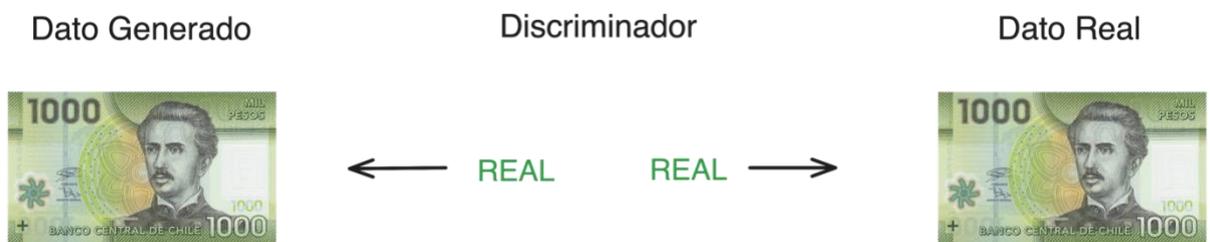


Fig. 9 Proceso de una GAN. Elaboración propia según ejemplos de Google Machine Learning

⁴⁸ Pose, M. G. (s.f). *Introducción a las Redes de Neuronas Artificiales*. Obtenido de <http://sabia.tic.udc.es/mgestal/cv/RNAtutorial/TutorialRNA.pdf>.

Cuando este caso sucede se puede determinar que el entrenamiento fue exitoso y el modelo generador puede producir datos que el discriminador puede clasificar como reales.

Aplicado al arte

En el contexto histórico se habló de una variante de las Redes Generativas Adversarias llamada Redes Adversarias Creativas (CAN) que se utiliza específicamente para generar contenido creativo. Al igual que una GAN, estas constan de dos redes neuronales principales: el generador y el discriminador.

La idea detrás de una CAN es el poder crear contenido potencialmente creativo de una forma automática aprovechándose de las capacidades de las GANs. Con ello, se pueden generar resultados originales aprendiendo de los diversos estilos que hay en el arte.

Para ello, utilizan un discriminador similar al de una Red Generativa Adversaria, sin embargo, tiene grandes diferencias en términos de objetivos y criterios de evaluación, puesto que en una GAN estándar el discriminador se entrena para distinguir entre datos reales y datos producidos por el generador, en una CAN el discriminador tiene un papel diferente (véase fig. 10).

En este tipo de red el discriminador no solamente se enfoca en la autenticidad de los datos, sino que también evalúa la creatividad del generador a la hora de producir dichos datos. De esta forma, el proceso de retroalimentación permite que sea más que simplemente imitar datos reales, promoviendo la producción de contenido original y creativo.

Las CAN tienen una estructura similar al de una GAN, pero con pequeñas diferencias en tanto a cómo se entrena, los tipos de datos a los que tiene acceso para entrenarse y los criterios de evaluación con los que luego se actualizan el discriminador y generador⁴⁹.

⁴⁹ Elgammal, Liu, Elhoseiny, & Mazzone, 2017, pág. 5-6.

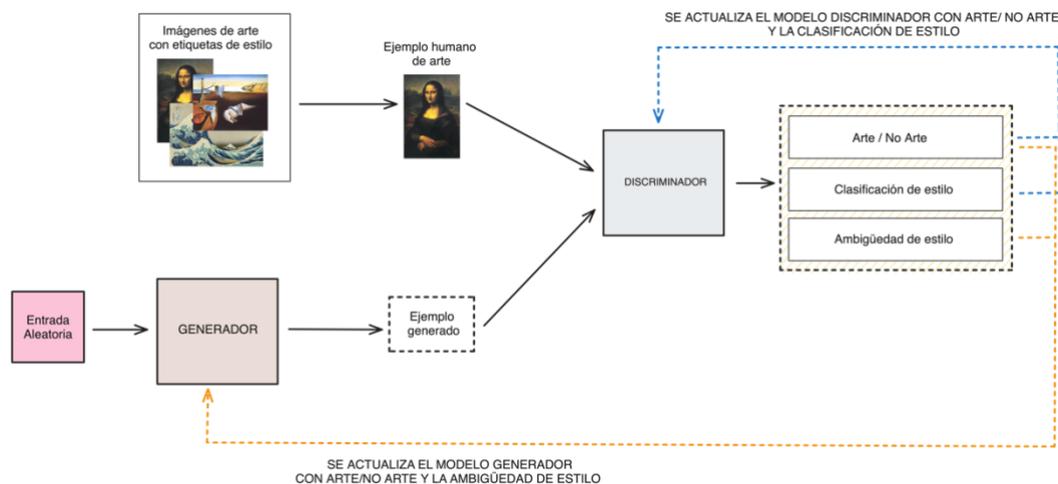


Fig. 10 Estructura de una CAN. Elaboración propia según la estructura mostrada en el documento original

Los datos, en este caso arte, a los que el discriminador tiene acceso son un conjunto de piezas que se encuentran asociadas con etiquetas que especifican el estilo de cada una de ellas (barroco, impresionismo, cubismo, etc.), por ende, se entrena para discriminar entre estilos artísticos, como también si es arte o no⁵⁰.

A su vez, otro de los resultados del discriminador corresponde a la ambigüedad del estilo, que sirve, principalmente, para entrenar al generador, ya que el discriminador no tendrá que solamente distinguir si es arte o no, sino que también tendrá que intentar catalogar la muestra en alguno de los estilos con los que fue entrenado, entre mayor dificultad tenga la clasificación el resultado será más creativo⁵¹.

Problemas comunes

La calidad de los resultados de una GAN está estrechamente relacionada con la cantidad de veces que se entrena el modelo. Sin embargo, se vuelve más difícil discernir entre las diferencias en las pérdidas de datos del discriminador y generador.

Esto es debido a que, en cada iteración, el poder de discriminación del modelo se va desgastando gradualmente, lo que reduce la brecha entre los datos producidos por el generador

⁵⁰ Ídem, pág. 6.

⁵¹ Ídem, pág. 6-7.

y los datos reales. Este fenómeno puede llevar a un estancamiento en el proceso si no se evalúa adecuadamente la calidad final de lo generado en comparación con los datos reales.

Uno de los problemas comunes en la formación de una GAN es que el discriminador se vuelva demasiado efectivo en la diferenciación entre los datos generados y los reales, lo que resulta en un fallo constante del generador, ya que su progreso se ve obstruido. Para abordar este problema, determinaron que un discriminante óptimo es aquel que no proporciona mucha información, permitiéndole avanzar y mejorar gradualmente⁵².

Otro problema común del algoritmo es cuando el generador crea un dato razonable, o un conjunto de ellos, y el discriminador lo considera probable, es decir, correcto, el generador puede aprender a crear únicamente ese tipo de dato repitiéndolo en el proceso de entrenamiento. Con esto el generador logra engañar al discriminador mostrándole un dato en reiteradas oportunidades estancando el proceso, ya que el entrenamiento no se llevaría a cabo de manera correcta⁵³.

En la actualidad

En estos momentos donde la inteligencia artificial en el campo de la generación de contenido ha tenido grandes avances, se hace indispensable aclarar que los modelos analizados en este capítulo son una sencilla y prematura visión de lo que los modelos actuales pueden hacer y, a su vez, de lo que podrían realizar en el futuro.

La forma y la estructura de cómo se desarrollan y entrenan los modelos actuales es diferente, requiriendo de varios procesos y algoritmos distintos para tener resultados tan acertados como lo hacen hoy en día las herramientas modernas de generación de imágenes, donde las Redes Generativas Adversarias aún tienen un espacio esencial en la producción de las muestras, pero que están siendo cada vez menos utilizadas en desmedro de otros modelos, como los de difusión, con los que se han logrado mejores resultados⁵⁴.

⁵² Google, s.f.

⁵³ Ídem.

⁵⁴ Dhariwal, P., & Nichol, A. (1 de Junio de 2021). *Diffusion Models Beat GANs on Image Synthesis*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.05233>.

En la actualidad el proceso y forma predilecta, y más usada, para la producción de imágenes por inteligencia artificial son los modelos de texto a imagen, que convierten descripciones, detalladas o no, en una imagen que represente lo previamente escrito. De igual forma, en estos tiempos existen modelos entrenados con una vasta cantidad de datos llamados *Large Language Models* (LLM), con los que se pueden realizar labores de diferentes áreas sin recurrir a modelos preparados específicamente para dichas tareas⁵⁵.

Usando estos algoritmos en conjunto con modelos generativos, se pueden lograr mejores resultados. Un caso de ello es DALL-E, que fue entrenado con más de doce mil millones de parámetros, con una base de datos de 250 millones de pares imágenes-textos recogidos en Internet y también de una base de datos de Microsoft llamada COCO⁵⁶, es decir, imágenes con etiquetas que lo describen⁵⁷. Y que, a su vez, utiliza como entrada el lenguaje natural, es decir texto, para la generación de la imagen.

Por otro lado, la segunda versión del programa, DALL-E 2, ya no utiliza una GAN como modelo generativo, ya que tras realizar diferentes pruebas entre este modelo y los de difusión, llegaron a la conclusión de que se obtenían mejores resultados utilizando los difusivos en desmedro de las GANs⁵⁸.

⁵⁵ IBM Technology. (22 de Marzo de 2023). *What are Generative AI models?* . Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=hfIUstzHs9A>.

⁵⁶ Lin, T.-Y., Maire, M., Belongie, S., Bourdev, L., Girshick, R., Hays, J., . . . Dollár, P. (2015). *Microsoft COCO: Common Objects in Context*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1405.0312>.

⁵⁷ Ramesh, y otros, 2021, pág. 2.

⁵⁸ Dhariwal & Nichol, 2021, pág. 13.

III IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ARTE Y LOS MEDIOS DIGITALES

La conjunción de la inteligencia artificial con el arte y los medios digitales ha marcado un hito en la historia de la creatividad humana. Este fenómeno no se limita únicamente a una colaboración entre humanos y máquinas, sino que redefine drásticamente la forma en que se conciben, producen y consumen obras artísticas y contenido digital.

En esta era de la IA, las fronteras entre la creatividad humana y la generada con algoritmos se desdibujan, dando lugar a un nuevo paradigma artístico y mediático. Es por eso que en este trabajo se explorará el impacto profundo y multifacético de la inteligencia artificial en el arte y medios digitales, abordando cuestiones jurídicas y éticas, examinando las definiciones cambiantes de arte y creatividad, analizando su influencia en la sociedad y medios digitales, como también presentando ejemplos relevantes que ilustran este fenómeno.

Un aspecto crucial de este cambio de paradigma es el ámbito de las cuestiones jurídicas y éticas que la IA plantea. La autonomía de las máquinas en la creación artística plantea preguntas sobre los derechos de autor y la propiedad privada. Interrogantes como ¿Quién tiene la propiedad intelectual de una obra de arte generada por inteligencia artificial? O ¿Cómo se gestionan las atribuciones y las compensaciones en un mundo donde las máquinas también son creadoras?, se hacen cada vez más relevantes frente al rápido avance de estas tecnologías.

A su vez, las implicaciones éticas son igualmente imperiosas, ya que, y como se habló en el capítulo anterior, la IA puede ser programada para replicar estilos artísticos específicos o, incluso, reflejar sesgos culturales, como se verá más adelante en este apartado. Esto lleva a cuestionamientos acerca de la autenticidad y la diversidad en la producción artística.

La inteligencia artificial no solamente desafía las cuestiones éticas y legales, sino que también reconfigura la comprensión misma del arte y la creatividad planteando discusiones en torno a si es posible considerar a una computadora “artista” en el sentido humano o preguntas como: ¿Hasta qué punto la creatividad de una máquina es genuina o es simplemente un producto de sus algoritmos? Estos cuestionamientos llevan a replantear las definiciones tradicionales de arte y la percepción de la originalidad en la era de la IA.

La influencia en la sociedad y medios digitales es otro aspecto fundamental. ¿Cómo afecta la exposición constante a obras de artes generadas por inteligencia artificial a la percepción de la creatividad humana? ¿En qué medida la generación de imágenes por IA desafía la sensación de lo que es “real” en los medios digitales? ¿Cómo se combate el uso de las imágenes generadas por estos algoritmos para desinformar cuando son estos mismos los que las producen y que pueden distinguirlas? Profundizar en estas influencias proporciona una valiosa visión de cómo la IA está afectando y moldeando nuestra cultura.

La IA ha permitido que se exploren territorios inexplorados, desafiando las nociones tradicionales de creatividad. Con algoritmos de aprendizaje profundo, las máquinas pueden analizar grandes conjuntos de datos y generar resultados increíbles en diversas áreas del conocimiento humano. Además, se ha convertido en una herramienta invaluable en la producción de medios digitales, agilizando, mejorando y asistiendo a los humanos en su esfuerzo creativo.

No obstante, este impacto no está exento de desafíos. A medida que se continúan explorando los límites de la inteligencia artificial, es esencial considerar cómo esta tecnología está cambiando la forma en que se percibe y valora la creatividad humana y cómo estas nuevas herramientas se integran en la vida cotidiana y en la cultura contemporánea.

Definición de arte y creatividad

Establecer una definición de arte resulta complicado, y cada uno de los intentos a lo largo de los años de definir arte se vuelve objeto de debate. Al mismo tiempo, las definiciones están sujetas a contextos históricos y culturales distintos desde los cuales se busca dar una respuesta, como también esas intenciones vienen y son para algo que ha generado el ser humano.

Si se retrocede en el tiempo hasta a la época de Platón se estaría inmerso en un contexto donde el concepto de imitación ocupa un lugar en cualquier discusión en torno a las artes. De manera paralela, otros términos, como “imagen”, se entrelazan estrechamente con esta consideración, ya que representa una aproximación al objeto que se busca imitar⁵⁹.

⁵⁹ Barasch, M. (2000). *Teorías del Arte: De Platón a Winkelmann*. Madrid: Alianza Editorial.

La situación actual del arte generado por inteligencia artificial podría referirse a este concepto en los procesos de entrenamiento donde los algoritmos intentan reproducir una obra a su plenitud, puesto que, y como se vio en el capítulo anterior, para lograr resultados adecuados consideran cada una de las obras a disposición en la base de datos para aproximarse a ese objeto e imitar sus formas.

Sin embargo, existe una definición más contemporánea que también podría aproximarse a la idea del arte generado por IA y es la definición funcional que propone el filósofo George Dickie, donde un objeto o artefacto es considerado arte cuando la sociedad o un subgrupo de ella le confiere la condición de candidato a ser apreciado⁶⁰.

Asimismo, esta definición ha sido utilizada en una amplia gama de artículos e investigaciones, como lo ejemplifican los trabajos de Mäki-Reinikka⁶¹, quien aborda las perspectivas futuras del arte y la estética en la era de la inteligencia artificial, y el de Arriagada⁶², quien examina cómo el arte generado por computadora está redefiniendo la concepción de creatividad. De la misma forma, esta concepción también se entrelaza con las ideas de Turing en su prueba donde se considera que una máquina puede pensar cuando otros consideran que puede⁶³.

De esta manera, se busca transmitir la idea de que la atribución de la condición de arte a las obras artísticas recae en última instancia, e independiente de su origen, en las personas. ¿Cómo se otorga esta condición? Según Dickie, existen signos claros mediante los cuales se confiere este estatus, como la inclusión en un museo de arte o en una actuación teatral. Sin embargo, incluso en el caso de obras artísticas que nunca hayan sido expuestas en un museo o que ni siquiera han sido presenciadas, basta con que alguien, ya sea el o la autora, o cualquier otro individuo, les otorgue la condición de candidato a ser apreciado⁶⁴.

⁶⁰ Dickie, G. (1969). Defining Art. *American Philosophical Quarterly*, 6(3), 253-256. Obtenido de JSTOR: <http://www.jstor.org/stable/20009315>, pág. 254.

⁶¹ Mäki-Reinikka, K. (1 de Mayo de 2018). *Cave Paintings for the AI: Art in the Age of Singularity*. Politics of the Machines - Art and After. Obtenido de <https://doi.org/10.14236/ewic/EVAC18.13>.

⁶² Arriagada, L. (2023). *CG-art: an aesthetic discussion of the relationship between artistic creativity and computation*. Obtenido de University of Groningen: <https://doi.org/10.33612/diss.693764937>.

⁶³ Turing, 1950.

⁶⁴ Dickie, 1969, pág. 254.

Por lo tanto, se pueden evidenciar hechos en los que el arte generado por inteligencia artificial ha llegado a esta condición de ser considerado arte. Ejemplo de ello es el retrato llamado *Edmond de Belamy* creado por una GAN y luego subastado en más de 350 millones de pesos chilenos⁶⁵. Como también la casa de subastas *Christie's* se convirtió en la primera en su tipo en ofrecer arte creado por algoritmos⁶⁶.

Por otra parte, al abordar la definición de creatividad, Arriagada propone tomar la perspectiva de Margaret Boden, quien sostiene que la creatividad implica la habilidad de producir ideas o artefactos que sean novedosos, sorprendentes y valiosos⁶⁷. En este sentido, Boden adopta una posición ecléctica sobre el enfoque de la creatividad en comparaciones a otras visiones que la limitan exclusivamente como una propiedad del creador o aquellas que la consideran únicamente como un atributo del producto⁶⁸.

Estas dos definiciones, en conjunto, proponen una mirada menos limitada sobre las concepciones de arte y creatividad, permitiendo la intersección entre estas dos y la inteligencia artificial, donde, por ejemplo, se podría establecer que una GAN, al ser un algoritmo no supervisado, puesto que es la misma red neuronal quien analiza y genera el contenido, es capaz de producir obras que sean novedosas, sorprendentes y valiosas.

La búsqueda de definiciones que puedan vincular la inteligencia artificial al arte y la creatividad es un paso fundamental para enriquecer el debate que rodea a esta convergencia de disciplinas. Al establecer un terreno común de comprensión, se crean puentes entre campos aparentemente dispares.

Este diálogo interdisciplinario no solo puede impulsar el desarrollo de nuevas formas de expresión artística y tecnológica, sino también arrojar luz sobre los desafíos y las oportunidades que se presentan a medida que se avanza en la era de la inteligencia artificial. La definición

⁶⁵ BBC News (25 de Octubre de 2018). *Portrait by AI program sells for \$432,000*. Obtenido de BBC News: <https://www.bbc.com/news/technology-45980863>.

⁶⁶ Christie's. (12 de Diciembre de 2018). *Is artificial intelligence set to become art's next medium?*. Obtenido de Christie's: <https://www.christies.com/en/stories/is-artificial-intelligence-set-to-become-art-s-nex-0cd01f4e232f4279a525a446d60d4cd1>.

⁶⁷ Boden, M. (2018). *Artificial Intelligence: A Very Short Introduction*. Obtenido de Oxford University Press: <https://doi.org/10.1093/actrade/9780199602919.001.0001>. Capítulo 3 (Language, creativity, emotion).

⁶⁸ Arriagada, 2023, pág. 26.

compartida de estos términos facilita un lenguaje común que puede utilizarse para abordar preguntas fundamentales sobre el impacto y el futuro de la IA en la sociedad.

El impacto económico

Hasta hace solo algunos años, la mayoría de las herramientas de inteligencia artificial a las que la sociedad tiene acceso hoy en día estaban en círculos investigativos y en aquellos con las capacidades computacionales necesarias para hacer funcionar estos algoritmos en ambientes comunes y corrientes. En la actualidad, ya cualquier persona puede tener acceso a alguna de estos instrumentos de manera gratuita o de pago gracias a los beneficios de la nube de poder arrendar computadoras potentes a distancia para realizar estas tareas. Esto ha abierto una nueva oportunidad para emprendedoras y emprendedores e inversionistas de hacerse un hueco en esta industria.

Según estudios de la consultora McKinsey, la IA generativa podría aportar a la economía mundial entre 2,3 billones a 4,4 billones de dólares anuales⁶⁹. Esto es siete veces más que el producto interno bruto de Chile en 2022 y estaría en un rango similar al de Reino Unido a la misma fecha⁷⁰.

Es sin duda impactante la rápida adopción de esta tecnología, la proliferación de herramientas de inteligencia artificial en el ámbito de la generación de imágenes ha sido explosiva y, a su vez, programas de edición fotográfica han sabido adaptarse añadiendo nuevas funcionalidades con IA.

Se podría llegar a la conclusión de que todas estas empresas que han incorporado nuevos servicios basados en algoritmos generativos han creado sus propias inteligencias artificiales. Esto se debe a que la mayoría de ellas cuentan con productos que presentan esta característica, Canva, Adobe, Microsoft, son algunas de ellas. Sin embargo, la realidad es que la mayoría ha

⁶⁹ McKinsey & Company. (14 de Junio de 2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*. Obtenido de McKinsey Digital: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#key-insights>.

⁷⁰ The World Data Bank. (s.f.). *GDP (current US\$) - Chile, United Kingdom*. Obtenido de The World Data Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2022&locations=CL-GB&start=1960&view=chart&year=2022>.

aprovechado la oferta disponible a través de servicios como los proporcionados por OpenAI, que ya brinda su software a más de 900 empresas en diversos sectores industriales⁷¹.

En la creciente industria de la inteligencia artificial se observa una interdependencia entre sus diversos componentes y un crecimiento en las firmas que lo componen. Las startups y pequeñas empresas, por ejemplo, dependen en gran medida de los servicios de IA proporcionados por empresas líderes del sector como OpenAI o alternativas como Claude. Estas empresas, a su vez, confían en servicios en la nube como Amazon Web Services o Azure para respaldar sus operaciones. Y finalmente, estos servicios en la nube se sustentan en empresas de hardware y tecnología de chips de alto rendimiento, como NVIDIA o Broadcom. La cadena de dependencia se extiende a lo largo de toda la industria, desde innovadoras startups hasta empresas de hardware fundamentales para el funcionamiento de la inteligencia artificial⁷².

A pesar de los aspectos positivos de la economía de esta industria, hay signos alarmantes en cuanto a la supuesta pérdida de empleos que supone la llegada de la IA. OpenAI, empresa detrás de DALL-E y ChatGPT, publicó un artículo acerca del impacto laboral que tendrían este tipo de modelos algorítmicos en el mercado laboral de Estados Unidos y mostraron resultados de que al menos el 80 por ciento de las y los trabajadores estadounidenses podría ver afectado al menos el 10 por ciento de sus tareas por la inteligencia artificial, mientras que, aproximadamente el 19 por ciento de las personas empleadas podría ver afectado al menos el 50 por ciento de sus tareas⁷³.

Las y los trabajadores que corren un mayor riesgo de que la IA supla sus funciones son aquellos que demandan un nivel de formación elevado, como licenciaturas o posgrados. En estos grupos existe un potencial riesgo del 75 y 65 por ciento, respectivamente, de que sus tareas laborales puedan ser asistidas por inteligencia artificial. Por otro lado, las empleadas y empleados que requieren un nivel de educación de enseñanza media o inferior enfrentan un

⁷¹ Melo, M. F. (23 de Marzo de 2023). *OpenAI: los sectores que ya utilizan su software*. Obtenido de Statista: <https://es.statista.com/grafico/29555/empresas-y-organizaciones-de-todo-el-mundo-que-utilizan-productos-de-openai/>.

⁷² Mickle, T. (5 de Agosto de 2023). *Big Tech Rebounds and Preps for Transformative A.I. Investments*. Obtenido de New York Times: <https://www.nytimes.com/2023/08/05/technology/tech-nvidia-chips.html>.

⁷³ Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (22 de Agosto de 2023). *GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130>.

riesgo mucho menor, aproximadamente del 6 por ciento en términos de la influencia de la IA en sus responsabilidades laborales⁷⁴.

Esta irrupción ha planteado considerables desafíos para las y los artistas en todo el mundo. Distinguidos miembros de empresas como OpenAI y Stability AI, la empresa responsable de Stable Diffusion, han expresado abiertamente su expectativa de que los modelos generativos lleguen a reemplazar las labores de artistas⁷⁵. Además, el CEO de Stability AI ha llegado incluso a acusar a la comunidad artística de intentar monopolizar las comunicaciones visuales y de fomentar la segregación de habilidades⁷⁶. Esta situación suscita cuestionamientos acerca del futuro de la creatividad artística en un entorno cada vez más permeado por la inteligencia artificial.

Ahora es posible crear cientos de imágenes en cuestión de minutos, utilizarlas para compilar un libro infantil y en tan solo 48 horas publicarlo para la venta⁷⁷. A pesar de que gran mayoría de estas imágenes suelen tener imperfecciones, son lo suficientemente aceptables para que los generadores de imagen inunden el mercado con creaciones de este tipo y que, a su vez, pueden suplir la demanda de artistas para aquellos trabajos⁷⁸. Por ejemplo, Netflix Japón publicó un corto de anime que usó arte generado por IA para los paisajes de fondo, argumentando que fue debido a la escasa mano de obra en la industria⁷⁹.

⁷⁴ Miller, C. C., & Cox, C. (30 de Agosto de 2023). *In Reversal Because of A.I., Office Jobs Are Now More at Risk* New York Times. Obtenido de New York Times: <https://www.nytimes.com/2023/08/24/upshot/artificial-intelligence-jobs.html>.

⁷⁵ Altman, S. (22 de Enero de 2022a). *Twitter*. Obtenido de Weyback Machine: <https://web.archive.org/web/20220912045000/https://twitter.com/sama/status/1484950632331034625>;

Altman, S. (22 de Enero de 2022b). *Twitter*. Obtenido de Weyback Machine: <https://web.archive.org/web/20220122181741/https://twitter.com/sama/status/1484952151222722562>;

Mostaque, E. (12 de Noviembre de 2022). *Twitter*. Obtenido de Weyback Machine: <https://web.archive.org/web/20230811193157/https://twitter.com/emostaque/status/1591436813750906882>.

⁷⁶ Crabapple, M. (23 de Diciembre de 2022). *Twitter*. Obtenido de Weyback Machine: <https://web.archive.org/web/20230224175654/https://twitter.com/mollycrabapple/status/1606148326814089217>.

⁷⁷ Bello, C. (15 de Diciembre de 2022). *"Alice and Sparkle", el libro infantil que genera polémica: fue creado con Inteligencia Artificial*. Obtenido de Bío-Bío Chile: <https://www.biobiochile.cl/noticias/ciencia-y-tecnologia/moviles-y-apps/2022/12/15/alice-and-sparkle-el-libro-infantil-que-genera-polemica-fue-creado-con-inteligencia-artificial.shtml>.

⁷⁸ Jiang, H., Brown, L., Cheng, J., Artist, A., Khan, M., Gupta, A., . . . Gebru, T. (2023). AI Art and its Impact on Artists. *AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society (AIES '23)*, 363-374. Obtenido de: <https://doi.org/10.1145/3600211.3604681>, pág. 366.

⁷⁹ Cole, S. (1 de Febrero de 2023). *Netflix Made an Anime Using AI Due to a 'Labor Shortage,' and Fans Are Pissed*. Obtenido de Vice: <https://www.vice.com/en/article/bvmqkv/netflix-anime-dog-and-the-boy-ai-generated-art>.

Un caso de más alto nivel industrial que evidencia esta tendencia se manifiesta en la producción de la serie *Invasión Secreta*, del afamado estudio Marvel. Lo que resulta llamativo en esta obra es el empleo de inteligencia artificial en la creación de los créditos introductorios⁸⁰. Este nuevo enfoque ha generado controversias en la comunidad cinematográfica y televisiva. La causa subyacente de esta polémica se relaciona con la utilización de la inteligencia artificial en un momento en que, apenas unos meses atrás, guionistas de la industria se encontraban en huelga, luchando entre otras cosas, por preservar su oficio frente a la creciente amenaza de los algoritmos generativos. Los desalentadores comentarios del director de la obra aludiendo a que ellos únicamente habían dado ideas y la computadora hizo el trabajo añade un matiz adicional a esta controversia⁸¹.

La problemática laboral que afecta a los y las artistas es una preocupación global, y su impacto se puede apreciar en diferentes partes del mundo. Un ejemplo de esto se encuentra en China, donde en la industria de los videojuegos la participación de ilustradores e ilustradoras ha disminuido un 70 por ciento. Su labor se ha restringido principalmente a realizar correcciones en los dibujos, y algunos afirman que lo que antes requería el esfuerzo de diez personas, en la actualidad puede ser realizado por tan solo dos⁸².

Estos acontecimientos erosionan los años de dedicación y esfuerzo invertidos por artistas en perfeccionar sus habilidades creativas, relegándolos a tareas más elementales, como la corrección de errores generados por el arte automatizado. Además, casos en los que ejecutivos y ejecutivos de alto rango toman decisiones respecto al uso de estas herramientas en busca de la innovación o la reducción de costos, es común que no se consideren los impactos adversos que esto tiene en la industria. Estos efectos negativos abarcan desde la disminución de oportunidades laborales hasta el deterioro general de la economía de las y los artistas⁸³.

El incremento de las barreras y pérdida de puestos de trabajo para la comunidad artística a causa de la proliferación de inteligencias artificiales generadoras de imágenes plantea la

⁸⁰ Garay, J. (21 de Junio de 2023). *Invasión secreta de Marvel usó IA en secuencia de introducción, confirma Ali Selim*. Wired. Obtenido de Wired: <https://es.wired.com/articulos/invasion-secreta-de-marvel-uso-ia-en-secuencia-de-introduccion-confirma-ali-selim>.

⁸¹ Watercutter, A. (23 de Junio de 2023). *Uso de IA en Invasión secreta de Marvel enfada a fanáticos*. Wired. Obtenido de Wired: <https://es.wired.com/articulos/uso-de-ia-en-invasion-secreta-de-marvel-enfada-a-fanaticos>.

⁸² Zhou, V. (11 de Abril de 2023). *AI is already taking video game illustrators' jobs in China*. Rest of World. Obtenido de Rest of World: <https://restofworld.org/2023/ai-image-china-video-game-layoffs/>.

⁸³ Jiang, y otros, 2023, págs. 366-367.

posibilidad de que el desarrollo de esta labor creativa se convierta en un privilegio reservado para aquellas personas solventes económicamente. A su vez, esta situación establece un dilema en cuanto al acceso al arte para los estratos sociales marginales⁸⁴.

Por un lado, se observa una democratización en su mayoría costeada, ya que gran parte de las herramientas requieren un pago. Por otro lado, surge una preocupación en torno a la asequibilidad y accesibilidad para personas que enfrentan problemas económicos, lo que podría perpetuar la exclusión de ciertos grupos de la sociedad que carecen de los recursos necesarios para participar plenamente en la creación artística⁸⁵. No obstante, es innegable el creciente alcance que la sociedad en general tiene para tomar parte en la creación, consumo y debate en torno al arte.

Cuestiones jurídicas y éticas

En el ámbito de las cuestiones jurídicas y éticas, la introducción de la inteligencia artificial en la creación de imágenes ha generado una serie de dilemas en torno a los derechos de autor asociados a cada obra generada por estos algoritmos. Esta incertidumbre gira en torno a la pregunta de si es posible reclamar derechos de autor en caso de plagio de una obra generada por IA, o si, por el contrario, el autor debe ser considerado aquel individuo que proporcionó las instrucciones al programa para crear la obra artística.

La cuestión jurídica

En materia jurídica, Chile cuenta con una Política Nacional de Inteligencia Artificial, presentada en 2021 y creada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, donde se establecen los lineamientos que debe seguir el país en esta área hasta el año 2031.

En dicho documento se plantea, entre otras cosas, los desafíos de la inteligencia artificial en dar soluciones en el ámbito de la propiedad intelectual con el fin de que estas puedan perdurar en el tiempo. Sin embargo, el documento desconoce el impacto de la IA en los

⁸⁴ Jiang, y otros, 2023, pág. 367.

⁸⁵ Ídem.

derechos de autor, ya que no se sabe si las normativas nacionales actuales favorecen o perjudican el desarrollo y adopción de esta tecnología⁸⁶.

Por otro lado, en abril del 2023, se presentó un proyecto de ley que busca regular los sistemas de inteligencia artificial, entre otras tecnologías. Allí se alude a que el escrito de los lineamientos en el área presentado dos años antes se encuentra fuera de los marcos jurídicos del país, por lo que esta nueva iniciativa busca una regulación apropiada en la materia, a través de las instituciones del Estado, las relaciones entre particulares, entre personas naturales y jurídicas⁸⁷.

Al mismo tiempo, en el escrito del proyecto de ley se enfatiza en distintos sucesos, tanto internacionales como nacionales, por lo cual es relevante que se discuta su regularización, siendo uno de los motivos principales la modificación de la constitución en octubre de 2021 para establecer el desarrollo científico y tecnológico al servicio de las personas⁸⁸.

Algunos de los hechos que aborda la presentación del proyecto son la de una presentadora de televisión hecha con inteligencia artificial, como parte del nuevo proyecto de Kuwait News, un diario inglés de dicho país⁸⁹ y cuando la Fiscalía de Chile anunció en marzo de 2023 que implementaría un sistema de inteligencia artificial para crear patrones criminales en base a historiales delictivos e identificar a potenciales miembros de agrupaciones que estén asociadas a hechos criminales específicos⁹⁰.

La propuesta tiene como objetivo establecer un área de soberanía digital para los sistemas de IA en que el Estado de Chile sea el que ponga en discusión las consideraciones jurídicas y

⁸⁶ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2021). *Política Nacional de Inteligencia Artificial*. Obtenido de Minciencia: https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/bc/38/bc389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento_politica_ia_digital_.pdf. pág. 60.

⁸⁷ Aedo, E., Lagomarsino, T., Medina, K., Mellado, C., Olivera, E., Oyarzo, R., . . . Venegas, N. (24 de Abril de 2023). *Regula los sistemas de inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas, en sus distintos ámbitos de aplicación*. Obtenido de Cámara de Diputadas y Diputados: <https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=16416&prmBOLETIN=15869-19>.

⁸⁸ Ídem.

⁸⁹ Tapia, A. (11 de Abril de 2023). *Así es Fedha, la nueva presentadora de TV en Kuwait creada con inteligencia artificial*. Infobae. Obtenido de Infobae: <https://www.infobae.com/noticias/2023/04/11/asi-es-fedha-la-nueva-presentadora-de-tv-en-kuwait-creada-con-inteligencia-artificial/>.

⁹⁰ Fiscalía de Chile. (22 de Marzo de 2023). *Fiscalía de Chile comenzará a usar sistema de inteligencia artificial que detecta estructuras criminales*. Obtenido de Fiscalía de Chile: http://www.fiscaliadechile.cl/Fiscalia/sala_prensa/noticias_det.do?id=21921.

éticas, como también regular los riesgos que suponen las etapas de una inteligencia artificial, desde su desarrollo, pasando por su distribución y comercialización, hasta su posterior uso⁹¹.

No obstante, en dicho proyecto de ley no se aborda la problemática de los derechos de autor en detalle ni se dan esbozos de cómo podría tratarse este tema, simplemente se toma en consideración proteger la propiedad intelectual y todo grado de creaciones artístico-culturales⁹².

Al mismo tiempo, la Constitución Política de Chile en su artículo 19 número 25 protege el derecho de autor, asegurando el derecho sobre las creaciones artísticas e intelectuales de cualquier especie y entendiéndose esta facultad como la propiedad de la obra⁹³.

Es importante tener en cuenta que la protección de la propiedad de una obra artística abarca y considera las formas convencionales de creación en el campo artístico. En estas formas, la originalidad de la obra de arte se atribuye a una persona natural, el autor o autora, quien además posee una personalidad jurídica que se refleja en la obra misma. Esta circunstancia le confiere la capacidad de poseer derechos y asumir responsabilidades⁹⁴.

Con la llegada de la IA, se vienen a plantear diversas interrogantes que suponen un nuevo entendimiento en cuanto a derechos de autor, pues, a diferencia de los humanos, esta nueva tecnología establece que hay un nuevo tipo de inteligencia y que al mismo tiempo es capaz de realizar tareas humanas⁹⁵.

Entonces, bajo los planteamientos constitucionales de Chile en esta materia y entendiendo que los derechos de autor están estrechamente ligados a la originalidad de la obra, es posible pensar que una pieza producida por una IA desde cierto punto de vista podría quedar desprotegida jurídicamente por el hecho de no tener participación humana en su creación⁹⁶.

⁹¹ Aedo, y otros, 2023, pág. 2.

⁹² Ídem.

⁹³ Constitución Política de la República de Chile. Obtenido de Biblioteca Nacional del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=242302&idParte=8563487&idVersion=2021-10-25>. Art. 19. N°25.

⁹⁴ Pirela, M. A. (2020). Protección jurídica de los Productos de la inteligencia artificial en el sistema de Propiedad Intelectual. *Revista Jurídica Austral*, 1(1), 319-342. Obtenido de <https://repositorio.uaautonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/9036/343-Texto%20del%20articulo-2190-3-10-20200815%20%288%29.pdf>, pág. 320.

⁹⁵ Copeland, J. (1993). *Artificial Intelligence: A Philosophical Introduction*. John Wiley & Sons. pág. 1.

⁹⁶ Pirela, 2020, pág. 321.

De la misma forma, la normativa vigente no contempla la titularidad de obras a máquinas, puesto que los derechos de autor son eso, autores, es decir, personas naturales que crean obras originales⁹⁷. Y que, bajo la explicación del Código Civil de Chile en la que se refiere como persona a todo individuo de la especie humana⁹⁸, hace imposible la autoría de una máquina sobre una obra.

Una experiencia internacional importante, en términos de derechos de autor, es la de Reino Unido, que cuenta con una solución beneficiosa para aquellos trabajos artísticos que fueron creados por una computadora.

La Ley de Derechos de Autor, Diseño y Patentes, CDPA, por sus siglas en inglés, de dicho país aborda la problemática. Allí establece que, en los casos de obras literarias, dramáticas, musicales o artísticas generadas por computadora se considerarán como autor o autora a la persona que haya tomado las medidas necesarias para la creación de la obra⁹⁹.

Es decir, por ejemplo, se consideraría autor o autora, bajo la legislación británica, a la persona que estableció los parámetros e instrucciones al generador de texto-imagen DALL-E para crear al David llevando unos auriculares (véase fig. 5) o al usuario del sub-foro de Reddit quien creó la viral imagen del pontífice católico Francisco vistiendo un abrigo blanco y largo inspirado en la marca de ropa Balenciaga.

A su vez, otra experiencia internacional relevante en cuanto a derechos de autor se refiere, es la del cómic *Zarya Of the Dawn* creado por la artista Kristina Kashtanova. El libro cuenta con imágenes creadas con la herramienta MidJourney, pero estas no pueden ser registradas como propiedad intelectual de la autora.

La oficina de derechos de autor de Estados Unidos, USCO, por sus siglas en inglés, estableció que solamente pueden tener derechos de autor aquellas expresiones materiales que

⁹⁷ Pirela, 2020, pág. 321.

⁹⁸ *Código Civil de Chile*. Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=172986&idParte=8717776>. Art. 55. “Son personas todos los individuos de la especie humana, cualquiera que sea su edad, sexo, estirpe o condición. Divídense en chilenos y extranjeros.”

⁹⁹ *Copyright, Designs and Patents Act 1988*. (s.f.). Obtenido de UK Legislation: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1988/48/1996-10-01>. Art. 9.3.

ella ha creado, argumentando que las imágenes que generó con IA no son un producto de la autoría humana¹⁰⁰.

El departamento guio su análisis y dictamen en los principios legales de definición del alcance de la propiedad intelectual y lo que define la Corte Suprema de Estados Unidos respecto a originalidad. En primer lugar, la Ley establece que una obra puede registrarse si cumple con los requisitos para ser una obra original de autoría¹⁰¹.

Asimismo, el Tribunal Supremo ha explicado que el término “originalidad” en este contexto consta de dos componentes. El primero, creación independiente, por lo que la obra para gozar de dicha protección debe haber sido creada de forma independiente. El segundo, creatividad suficiente, esto quiere decir que debe tener un mínimo de creatividad para considerarse original¹⁰².

Para esto, se hizo una analogía con los derechos de autor en una guía telefónica alfabetizada en el caso *Feist*¹⁰³, donde la misma Corte dictaminó que no se había cometido infracción alguna al haber copiado información desde otro directorio telefónico, ya que desde el punto de vista constitucional solamente se protegen aquellas obras que se encuentran sobre el mínimo de creatividad y en este caso se encontraba por debajo de ese mínimo¹⁰⁴.

La experiencia, tanto nacional como internacional, varía de jurisdicción a jurisdicción, donde en algunos casos es atribuible algún tipo de derecho, mientras que en otros no lo hace posible o los principios y conceptos legales tradicionales no están preparados para este nuevo paradigma.

Es fundamental subrayar que, a lo largo de la historia, los estatus legales que rigen a las personas han experimentado cambios significativos, y en cada período, los seres humanos han enfrentado distintos niveles de reconocimiento legal.

¹⁰⁰ United States Copyright Office. (21 de Febrero de 2023). *Carta de la Oficina de Derechos de Autor a Van Lindberg, abogado de Kristina Kashtanova, en relación a Zarya of the Dawn*. Obtenido de United States Copyright Office: <https://copyright.gov/docs/zarya-of-the-dawn.pdf>. pág. 1.

¹⁰¹ Ídem, pág. 3.

¹⁰² Ídem.

¹⁰³ Caso estadounidense en el que la empresa *Rural Telephone Service* acusaba a la compañía *Feist Publications* de haber copiado información de la guía telefónica de Rural, en la que esta última había iniciado una demanda por infracción de derechos de autor.

¹⁰⁴ United States Copyright Office, 2023, pág. 3.

En este recorrido histórico, es posible identificar diversas etapas en la que el estatus legal variaba según factores como el género, evidenciado por el hecho de que en Chile el sufragio femenino no se garantizó completamente hasta 1949. También se observa en la cuestión racial, ya que los hombres afroamericanos en Estados Unidos no pudieron ejercer su derecho al voto sino hasta 1870. Además, naciones donde la esclavitud fue tolerada, las personas esclavizadas ostentaban un estatus legal radicalmente diferente¹⁰⁵.

En este contexto, el estado legal de individuos, animales, objetos y otras entidades, varía de manera significativa de una jurisdicción a otra y puede experimentar modificaciones con el tiempo, incluso dentro de la misma jurisdicción y en relación con una misma entidad o elemento. Esta reflexión también sugiere que la existencia de un estatus legal distinto o la personalidad jurídica no están necesariamente vinculados a la naturaleza de la persona física, sino que “son el resultado de opciones legislativas que se basan en consideraciones morales, que intentan reflejar las realidades sociales en el marco legal o que simplemente se hicieron por conveniencia legal”¹⁰⁶.

La coyuntura provocada por la inteligencia artificial en asuntos jurídicos está generando un amplio debate que resalta la urgente necesidad de abordar esta nueva tecnología, que actualmente se encuentra en un limbo legal debido a la ambigüedad de las leyes vigentes en Chile. Es imperativo encontrar soluciones y establecer un marco legal que se adapte al desarrollo de la inteligencia artificial.

Además, es esencial reconsiderar conceptos tradicionales del derecho para garantizar alguna forma de protección a las creaciones generadas por IA. No se trata necesariamente de otorgar estatus de autor a la inteligencia artificial, sino desarrollar soluciones que permitan determinar cuándo es apropiado asignar la autoría y cuándo no lo es.

¹⁰⁵ Valdivia, A. K. (2021). Hacia otra dimensión jurídica: el derecho de los robots*. *IUS [online]*, 15(48), 325-337, pág. 334.

¹⁰⁶ Ídem, págs. 334-335.

La cuestión ética

Los desafíos éticos que surgen de la intersección entre la inteligencia artificial y la sociedad demandan una consideración seria y reflexiva. La generación de imágenes por IA plantea cuestionamientos fundamentales sobre el sesgo y el potencial para la manipulación y la desinformación. A medida que esta tecnología avanza se hace imperativo que la sociedad aborde estos problemas de manera colaborativa y establezca pautas claras para su uso responsable.

En este sentido, han proliferado iniciativas para hacer frente a los problemas que genera esta tecnología, y una de las más significativas es la de Coalición para la Procedencia y Autenticidad de Contenidos (C2PA), respaldada por empresas como Adobe, Intel, Microsoft, Sony, BBC, Truepic, entre muchas otras.

Con ella se busca abordar la problemática de la desinformación y manipulación en línea a través del desarrollo de normas técnicas que buscarían la certificación de la fuente y procedencia de los contenidos en los medios, es decir, establecer una trazabilidad de los datos compartidos por Internet¹⁰⁷.

Este término “procedencia” que utiliza la C2PA hace referencia a la historia de una pieza digital, ya sea imagen, video, grabaciones de audio, documentos, entre otros. Con esto se busca permitir a las y los creadores vincular de forma segura las declaraciones de datos de procedencia a instancias de contenido, las que pueden incluir sobre quién, cómo, cuándo y dónde se creó el contenido. A su vez, permitiendo incluir afirmaciones sobre cuándo y cómo se editó el contenido a lo largo del tiempo¹⁰⁸.

Un ejemplo difundido por la C2PA, lo ilustra con una persona tomando una fotografía con un teléfono inteligente del puente de Brooklyn en Nueva York. En el momento en que se toma la imagen, ésta se guarda junto a todos sus datos, es decir, quién fue la autora o autor, dónde y cómo se capturó. Con estos datos se crea un manifiesto que actúa como credenciales de la foto.

¹⁰⁷ Coalition for Content Provenance and Authenticity. (s.f.). *Guiding Principles for C2PA Designs and Specifications*. Obtenido de C2PA: <https://c2pa.org>.

¹⁰⁸ Coalition for Content Provenance and Authenticity. (s.f.). *C2PA Specifications*. Obtenido de C2PA: https://c2pa.org/specifications/specifications/1.3/explainer/Explainer.html#_provenance.

La instantánea, luego de verificarse que es auténtica a través de estas credenciales, es editada para ser utilizada en un artículo para el New York Times en el programa de Adobe llamado Photoshop, en la que se ajustan ciertos parámetros visuales para ser publicada en el sitio web del periódico. En el momento en que se guardan estos nuevos arreglos, automáticamente la herramienta añade un nuevo manifiesto con los datos de quién y cómo la editó y que se añade a la procedencia de la imagen inicial. Posteriormente, una persona lee el artículo y decide utilizar y editar la fotografía antes de subirla a una red social. Debido a que la fotografía cuenta con esta identificación, las personas que navegan por la red pueden ver todo el historial de la imagen, es decir, cuando se creó y todos los posteriores añadidos que se le hicieron. Al mismo tiempo, en caso de que la imagen haya sido modificada con malas intenciones, como para manipular o desinformar, en la plataforma, siempre se puede recuperar ya que guarda un respaldo de la fotografía original¹⁰⁹.

En un mundo cada vez más digitalizado, la desinformación en los medios digitales se ha convertido en un desafío crítico que afecta a la sociedad en su conjunto. Este ejemplo presentado por la C2PA ilustra cómo la información se puede distorsionar y manipular en línea de manera fácil y efectiva. Sin embargo, también destaca una solución potencial para combatir esta creciente amenaza: la transparencia y la trazabilidad de la información.

La idea de incorporar manifiestos a las imágenes y otros contenidos digitales es un paso en la dirección correcta. Cada vez proliferan más contenidos que buscan manipular o desinformar, utilizando herramientas con inteligencia artificial, lo que entorpece el combate contra estos contenidos engañosos, por lo que iniciativas como la C2PA puede ayudar a identificar estas malas prácticas.

Hay que hacer hincapié en que a menudo se catalogan este tipo de situaciones como falsas, pero muchas veces éstas no lo son del todo. El periodista David Alandete, en su libro, *Fake News: La nueva arma de destrucción masiva*, argumenta que estas no tienen por qué ser mentiras absolutas y que suelen tener una vinculación con el hecho real pero que se deforma con el fin de favorecer al sensacionalismo y populismo. Manipulación que se ha visto beneficiada con la abrupta irrupción de las plataformas digitales, donde éstas últimas también

¹⁰⁹ Coalition for Content Provenance and Authenticity.a. (s.f.). *C2PA Introduction Video*. Obtenido de C2PA: <https://c2pa.org?wvideo=5net7rtuhf>.

son responsables del problema, en un orden distinto, pero que deben rendir cuenta por sus actuaciones¹¹⁰.

Es por eso que, para combatir eficazmente la desinformación en los medios digitales, se requiere un enfoque más amplio. Las plataformas digitales, los medios de comunicación e internautas individuales tienen un papel importante que desempeñar en la promoción de la veracidad y la integridad de los contenidos en línea. Esto incluye la implementación de políticas de verificación de hechos más rigurosas, la promoción de la educación mediática y la conciencia crítica entre usuarios y usuarios, y la colaboración entre todas las partes interesadas para identificar y abordar la desinformación de forma efectiva.

De igual forma, plataformas como X (ex Twitter), dan la posibilidad a las y los navegantes de la red de añadir más contexto a publicaciones en las que suele haber manipulación o desinformación, pero esta no acostumbra a ser habitual, ya que no está enfocada exclusivamente a esa tarea, sino a la posibilidad de los usuarios y usuarias del medio social de añadir más información respecto a lo publicado.

En última instancia, la desinformación en los medios digitales es un problema multifacético que requiere soluciones múltiples y coordinadas. Si bien la trazabilidad y transparencia de la información son herramientas valiosas en la lucha contra la desinformación, que aumenta y se robustece con la IA, la responsabilidad recae en toda la sociedad para proteger la integridad de la información en línea y promover un ambiente digital más sano y confiable. Solo a través de esfuerzos concertados y una mayor conciencia pública podemos abordar este problema de manera efectiva en el futuro.

Influencia en la sociedad y los medios digitales

En la actualidad, se vive inmerso en una era digital caracterizada por la omnipresencia de herramientas tecnológicas, como la inteligencia artificial, en nuestras vidas. Un aspecto fascinante y, a la vez, discutido de esta, considerada por muchos como cuarta revolución industrial¹¹¹, es la facilidad y rapidez con la que se ha interiorizado en la sociedad.

¹¹⁰ David Alandete, 2019. Citado en: Vivar, J. M. (2019). Inteligencia artificial y periodismo: diluyendo el impacto de la desinformación y las noticias falsas a través de los bots. *Doxa Comunicación*, 197-212, pág. 201.

¹¹¹ Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. España: Penguin Random House Grupo Editorial.

Hasta hace unos pocos años, no era más que un sueño que estas herramientas llegasen a las manos de los y las cibernautas. Gracias a las inmensas inversiones en infraestructura digital que hacen empresas como Microsoft, Amazon o Google¹¹², la brecha se ha ido acortando y haciendo posible el uso de estas herramientas sin contar físicamente con los recursos materiales que se requieren.

Sin embargo, esta llegada abrupta de la inteligencia artificial ha afectado fuertemente como la sociedad interactúa con los medios digitales, estando en una etapa temprana de entendimiento de cómo utilizar estas nuevas herramientas inteligentes, pero que ya está sufriendo las consecuencias mediáticas de la misma.

Se puede evidenciar su uso en casos de generación de imágenes para crear perfiles falsos de personas con el fin de compartir información falaz o alterada que tienen que ver con la política de una nación¹¹³. Ante las elecciones presidenciales en Estados Unidos del 2024, el Comité Nacional Republicano produjo un video atacando a Joe Biden en el cual se incluían imágenes generadas por inteligencia artificial¹¹⁴.

Estos eventos revelan una considerable exposición de la sociedad a contenidos manipulados en Internet. Sin embargo, también demuestran que, a pesar de esta alta exposición y los esfuerzos gubernamentales en combatir la desinformación, hay individuos que respaldan y defienden, pese a ser conscientes de su manipulación.

Aquí es donde entra en juego el concepto de posverdad, ya que las personas muestran una mayor afinidad no por los hechos concretos a los que se refieren las imágenes manipuladas, sino más bien por las emociones y conexiones que generan, lo que influye en su aceptación como verdad. Para Small y Vorgan, “el cerebro juzga automáticamente la veracidad de la información sobre criterios como lo íntimo o familiar que es para las personas o lo fácil que es

¹¹² Evans, B. (22 de Agosto de 2023). *Who's #1 in Cloud? Microsoft as Big as AWS and Google Cloud Combined!*. Obtenido de Acceleration Economy: <https://accelerationeconomy.com/cloud-wars/whos-1-in-cloud-microsoft-as-big-as-aws-and-google-cloud-combined/>.

¹¹³ Gleicher, N. (20 de Diciembre de 2019). *Removing Coordinated Inauthentic Behavior From Georgia, Vietnam and the US*. Obtenido de Meta: <https://about.fb.com/news/2019/12/removing-coordinated-inauthentic-behavior-from-georgia-vietnam-and-the-us/>.

¹¹⁴ Seisdedos, I. (26 de Abril de 2023). *Los republicanos atacan a Biden con un vídeo de inteligencia artificial que imagina qué pasaría si gana*. El País. Obtenido de El País: <https://elpais.com/internacional/2023-04-26/los-republicanos-atacan-a-biden-con-un-video-de-inteligencia-artificial-que-imagina-que-pasaria-si-gana.html>.

de comprender. Por ello, la información cuanto más fluidamente es procesada, más familiar puede resultar y más se tiende a tomarla por verdadera”¹¹⁵.

En las redes sociales, es frecuente encontrarse con imágenes, videos y audios alterados, y son las propias personas usuarias del medio quienes se encargan de verificar su autenticidad y comentarlo en la plataforma. No obstante, por otro lado, algunos usuarios y usuarias no prestan atención a la veracidad de estos contenidos, sino que se centran en la interpretación que se les ha dado y en lo que representa para ellos.

Un ejemplo claro de esto último se puede observar un video que se difundió en las redes sociales, en el cual se muestra a Gabriel Boric, el actual presidente de Chile, saltando un torniquete. El título que lo acompañaba insinuaba que, durante las protestas de 2019 en el país, él había evadido el Metro de Santiago. Sin embargo, un medio digital especializado en verificar contenido viral señaló que el video era engañoso, ya que estaba sacado de contexto y los hechos no habían ocurrido en el transporte subterráneo chileno. A pesar de esta aclaración, algunas personas comentaban que, aunque el video fuera falso, lo relevante era que Boric apoyó las protestas del estallido social en Chile y que, de todas formas, cruzó una barrera de acceso de manera inapropiada. Esto refleja la interpretación subjetiva de las y los usuarios en respuesta a la imagen difundida¹¹⁶.

Otro caso de desinformación, esta vez con IA, fue cómo en la bolsa de mercado de New York cayeron los valores de algunas acciones durante unos minutos debido a una imagen generada por inteligencia artificial en la que se mostraba un ataque en las cercanías del Departamento de Defensa de los Estados Unidos¹¹⁷.

Y es que para entender esta interacción social o individual en Internet y, por su puesto, con las imágenes generadas por IA, hay que hablar también de cómo se relaciona la sociedad con este medio, cómo funcionan las comunidades virtuales y cómo el Internet amplifica y potencia

¹¹⁵ Small y Vorgan, 2009, pág. 18. Citado en: Vivar, 2019, pág. 199

¹¹⁶ Fast Check CL [@fastcheckcl]. (28 agosto de 2023). #Engañoso: (VIDEO) “Boric evadiendo el pago del metro” [Fotografía]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/CwgA6IxPXaV/>. Se pueden leer comentarios como: “estaba evadiendo igual”, “Pero igual mandó a evadir el metro [...] Da lo mismo si la foto es del metro o del Congreso” o “[...] lo hizo en señal de apoyo a los estudiantes que evadían el metro. Es lo mismo”.

¹¹⁷ O'Sullivan, D., & Passantino, J. (22 de Mayo de 2023). *Cuentas verificadas de Twitter comparten una imagen falsa de una "explosión" cerca del Pentágono y causan confusión*. CNN en Español. Obtenido de CNN: <https://cnnespanol.cnn.com/2023/05/22/cuentas-verificadas-twitter-imagen-falsa-de-una-explosion-cerca-del-pentagono-trax/>.

los comportamientos dentro de la red¹¹⁸. Cuando se habla de redes sociales, se debe entender como un espacio común donde cada usuaria y usuario tiene un lugar único y personal. Es una ventana a la vida digital de una persona, donde se comparten pensamientos, ideas, experiencias y momentos significativos, con su “lista” de amigos y personas de otras partes del mundo¹¹⁹.

Es allí donde ocurren la mayoría de las interacciones sociales en el Internet. A pesar de que las comunidades virtuales carecen del cara a cara de lo que una comunidad real podría aportar, las interacciones online dentro de una comunidad también generan sociabilidad, relaciones y redes de relaciones humanas. A su vez, se plantea que las comunidades en línea son a su vez comunidades personales, es decir, que están basadas en intereses individuales, afinidades y valores de las personas¹²⁰.

Estos comportamientos individuales son los que generan comunidades dentro de las redes sociales, intereses en común, como una afinidad política o el gusto por cierto estilo musical. No es que no existan comunidades de este tipo en el mundo real, sino más bien es que con el Internet se salta esa barrera que otorgan los círculos habituales que se frecuentan en la vida real, como el trabajo o el lugar en el que vives, ya que no es necesaria esa cercanía para establecer redes de afinidades. Esta formación de comunidades personales son las que se desarrollan con mayor frecuencia en la red¹²¹.

De manera similar, la expansión y la amplia adopción de las redes sociales en la era actual¹²² han transformado la velocidad y la dinámica de la difusión de información, tanto a nivel técnico como humano, obteniendo contenidos en formas que antes no había que procesar mezclada con publicaciones en la que no se presta atención a su fuente¹²³. En consecuencia, cualquier declaración hecha por las y los usuarios acerca de eventos reales puede volverse de

¹¹⁸ Castells, 2001, pág. 8.

¹¹⁹ Renau, V., Oberst, U., & Carbonell-Sánchez, X. (2013). Construcción de la identidad a través de las redes sociales online: una mirada desde el construccionismo social. *Anuario de Psicología/The UB Journal of Psychology*, 43(2), 159-170. Obtenido de <https://doi.org/10.1344/%25x>, pág. 160.

¹²⁰ Castells, 2001, pág. 8.

¹²¹ Ídem.

¹²² Petrosyan, 2023.

¹²³ Alonso, P. (2017). ‘Fake news’ y posverdad en tiempos de populismos: lecciones para periodistas. *Cuadernos de Periodistas*(34), 77-84. Obtenido de <https://www.cuadernosdeperiodistas.com/fake-news-posverdad-tiempos-populismos-lecciones-periodistas/>.

dominio público, alcanzar una audiencia extensa y atraer la atención en línea, aunque esto no garantice su veracidad ni su verificabilidad¹²⁴.

Las comunidades formadas en línea tienden a encerrarse en sí mismas, bloqueando aquellas informaciones que vayan en contra de sus creencias. A su vez, debido a la facilidad de elegir y moldear el entorno virtual según sus intereses, tienden a preferir aquellos contenidos que van acorde a sus dogmas¹²⁵, por lo que la veracidad de los contenidos no siempre es un elemento decisivo al momento de inclinarse a consumir y compartir una noticia o imagen.

Los medios tradicionales ya no son los únicos capaces de producir noticias, sino que también personas e, incluso, la inteligencia artificial, que puede producir tanto contenido escrito como visual. La influencia de la IA en cómo interactúa la sociedad se puede traducir en una profundización y complejización de los problemas ya existentes con la llegada del Internet y la desinformación a través de ellos.

La velocidad con la que avanzan las tecnologías impide una respuesta contundente para hacer frente a los desafíos que implica tenerlas. Los medios tradicionales están perdiendo terreno frente a otras fuentes de información no fiables y que muchas veces se van pareciendo más a opiniones que hechos reales. Por otro lado, el mal uso de la inteligencia artificial en la proliferación de imágenes, audios y textos falsos en redes sociales no hace más que acrecentar el problema de la desinformación. Medios digitales que se dedican a detectar y verificar la información se han visto cada vez más frente a imágenes generadas por IA¹²⁶ y es un hecho de que este tipo de situaciones serán más comunes en el futuro.

A pesar de los amplios beneficios que ofrece la inteligencia artificial en diversas disciplinas, la influencia mediática y social actual ha demostrado ser un terreno donde han experimentado más las consecuencias negativas que las positivas. Esto se debe, en parte a la rapidez con que la información se propaga en las redes sociales, la facilidad con la que se

¹²⁴ Clavero, J. A. (2018). Posverdad y exposición selectiva a fake news. Algunos ejemplos concretos de Argentina. *Contratexto*(29), 167-180. Obtenido de <https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/contratexto/article/view/1857/2068>, pág. 170.

¹²⁵ Guess, A., Nyhan, B., & Reifler, J. (2018). *Selective Exposure to Misinformation: Evidence from the consumption of fake news during the 2016 U.S. presidential campaign*. Obtenido de <https://about.fb.com/wp-content/uploads/2018/01/fake-news-2016.pdf>. pág. 1; Alonso, 2017.

¹²⁶ Casanova, V. (17 de Julio de 2023). *¿Cómo identificar imágenes creadas con inteligencia artificial (IA)?* Obtenido de Fast Check CL: <https://www.fastcheck.cl/2023/07/17/como-identificar-imagenes-creadas-por-inteligencia-artificial-ia/>.

pueden crear y difundir contenidos engañosos, y la tendencia de las personas a interpretar la información que ven en Internet de acuerdo con sus propias emociones y creencias. Es crucial mantener una actitud crítica y fomentar la educación digital y la verificación de la información en un mundo cada vez más digitalizado y conectado.

Casos de estudio y ejemplos relevantes

Indudablemente, las tecnologías impulsadas por la inteligencia artificial han consolidado su presencia en la sociedad de manera permanente. En la actualidad, numerosas herramientas incorporan funcionalidades basadas en la IA para llevar a cabo diversas tareas, lo que ha llevado a las y los investigadores a profundizar en análisis sobre sus ventajas y desventajas. En este sentido, la exploración en este campo ha revelado un extenso abanico de posibilidades, convirtiéndose en un área de estudio altamente prometedora.

Primero, es relevante detenerse en aquellas investigaciones que han encontrado alarmantes sesgos culturales y sociales dentro de los generadores de imágenes por inteligencia artificial y los riesgos que supone para la sociedad. Trabajos donde se analiza la representación de las personas dentro de estos modelos generativos establece grandes dudas respecto a los tipos de datos con los que fueron entrenados.

Por ejemplo, DALL-E, en sus escritos sobre riesgos y limitaciones, establece que la herramienta tiene el potencial de reforzar los estereotipos, donde priman los conceptos occidentales. Analizaron que si escriben “asistente de vuelo” el modelo generará una imagen de una mujer en la mayoría de los casos (véase fig. 11), si escriben “una boda” o “un restaurante” tiende a representar la visión europea de estas situaciones¹²⁷.

¹²⁷ OpenAI. (19 de Julio de 2022). *DALL-E 2 Preview - Risks and Limitations*. Obtenido de GitHub: <https://github.com/openai/dalle-2-preview/blob/main/system-card.md#user-content-fn-8-fa11bf2a4a84db1920482cf3fe4e93d7>.



Fig. 11 Consulta: a flight attendant; Fecha: 6 de abril de 2022. Imagen obtenida del repositorio de GitHub de OpenAI

El hecho de que exista la posibilidad de generar este tipo de sesgos plantea la pregunta de con qué tipos de datos estos modelos generativos están entrenados. En 2022, un artista encontró fotografías clínicas suyas realizadas por un médico en 2013 en LAION-5B, una base de datos de imágenes abierta que lo utilizan herramientas de generación de imágenes como Stable Diffusion¹²⁸.

Las bases de datos utilizadas por organizaciones sin fines de lucro como Laion se basan en los recursos proporcionados por Common Crawl, otra entidad sin fines de lucro dedicada a rastrear y recopilar información de Internet, que ha estado compartiendo sus archivos y conjuntos de datos con el público desde 2008, acumulando una impresionante cantidad de petabytes de información¹²⁹.

El data set más reciente de Laion, denominado LAION-400M, alberga una colección de 400 millones de imágenes, de las cuales cada una está etiquetada con texto descriptivo. Estas etiquetas, similares a los textos alternativos que se utilizan para describir imágenes en la web, permiten a las y los usuarios realizar consultas de imágenes utilizando texto como punto de partida. En este proceso, es la inteligencia la que establece las relaciones entre palabras e

¹²⁸ Edwards, B. (21 de Septiembre de 2022). *Artist finds private medical record photos in popular AI training data set*. Ars Technica. Obtenido de Ars Technica: <https://arstechnica.com/information-technology/2022/09/artist-finds-private-medical-record-photos-in-popular-ai-training-data-set/>.

¹²⁹ Common Crawl. (s.f.). *The Data - Overview*. Obtenido de Common Crawl: <https://commoncrawl.org/overview>; Birhane, A., Prabhu, V. U., & Kahembwe, E. (5 de Octubre de 2021). *Multimodal datasets: misogyny, pornography, and malignant stereotypes*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2110.01963>. pág. 3.

imágenes, posibilitando la búsqueda basada en conceptos como “perro”, “gato”, “mujer”, “persona”, y muchos otros¹³⁰.

Un artículo investigativo centrado en este tipo de bases de datos ha revelado que, en ciertas búsquedas dentro de LAION-400M, como aquellas que incorporan términos como “big”, “small”, “indian” o “aunty”, todas las imágenes devueltas procedían de sitios web pornográficos¹³¹. Además, se ha observado que algunas imágenes pueden estar asociadas a dos tipos de descripciones completamente opuestas, pero que la inteligencia artificial considera como adecuadas para representar la imagen.

Un caso ilustrativo de ello se refiere a una imagen obtenida de la biblioteca *scikit-image* de la astronauta Eileen Collins, primera mujer piloto y comandante de un transbordador espacial. Este retrato se le presentó a la IA que Laion utilizó para asignar etiquetas en su base de datos junto a dos descripciones distintas. La primera asociación era: “Este es un retrato de un astronauta con una bandera estadounidense”; la segunda: “Esta es una fotografía de una ama de casa sonriendo con un traje naranja y la bandera de Estados Unidos”. El resultado fue que la inteligencia artificial asignó con mayor similitud la segunda descripción que la primera (véase fig. 12)¹³².

¹³⁰ Birhane, Prabhu, & Kahembwe, 2021, pág. 3.

¹³¹ Ídem, pág. 4.

¹³² Birhane, Prabhu, & Kahembwe, 2021, pág. 7.

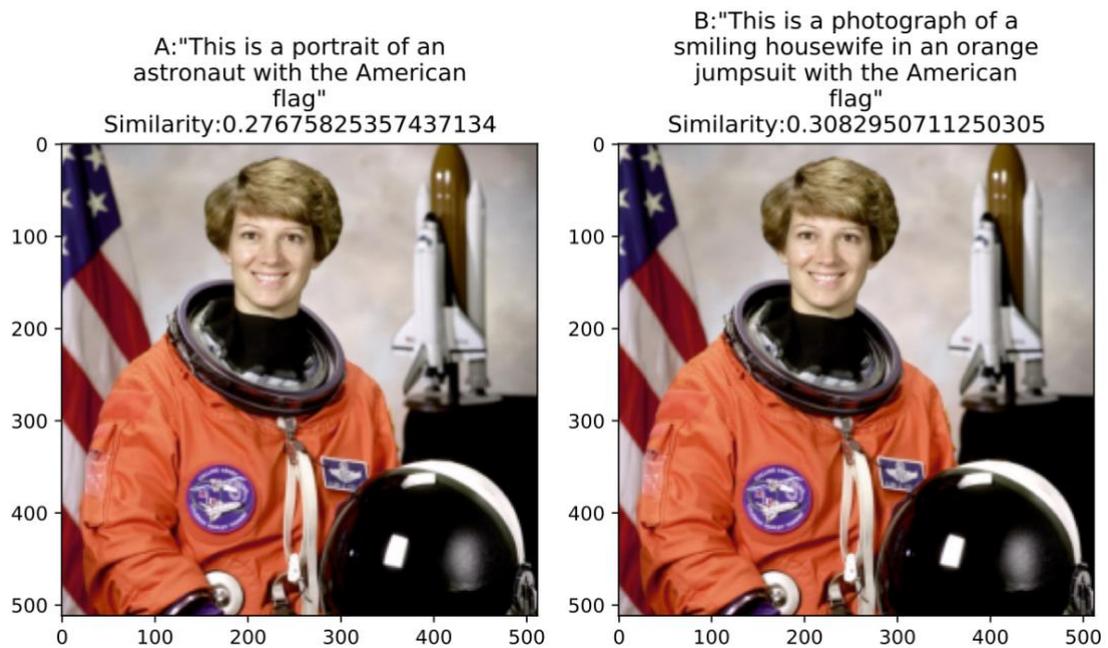


Fig. 12 Fotografía de la astronauta Eileen Collins con dos diferentes descripciones y la similitud que arrojó LAION-400M. Obtenida de: <https://arxiv.org/pdf/2110.01963.pdf>

Los resultados de este experimento dieron cuenta de la facilidad con la que se pueden conseguir ejemplos provocativos con los sistemas de IA que usa LAION-400M, donde las asociaciones erróneas, que ya tiene la base de datos, pueden amplificar el sesgo de selección hacia muestras ofensivas¹³³. Y, en consecuencia, los modelos generativos que se entrenan con estos datos pueden producir resultados inapropiados como los mostrados anteriormente en la figura 11.

Sin embargo, las investigadoras e investigadores también plantean que bases de datos a la escala de LAION-400M habían estado inaccesibles para aquellas personas fuera de las *Big Tech*¹³⁴ e institutos investigativos con grandes recursos para coleccionar tanta cantidad de datos. No obstante, argumentan que el esfuerzo monumental de Laion para revertir esta situación impulsando la democratización de los conjuntos de datos a gran escala no es suficiente, ya que la conceptualización de “democratización” es demasiado estrecha y no provee los problemas que se hablaron anteriormente¹³⁵.

¹³³ Birhane, Prabhu, & Kahembwe, 2021, págs. 7-8.

¹³⁴ Los gigantes tecnológicos de Estados Unidos, que se refieren a Google, Apple, Microsoft, Amazon y Meta.

¹³⁵ Birhane, Prabhu, & Kahembwe, 2021, pág. 11.

A pesar de todo lo anterior, es imposible saber exactamente cómo y con qué datos fue entrenado DALL-E o, otra herramienta popular, MidJourney, ya que no están abiertas al público. Lo que se puede saber, al menos desde OpenAI, es que DALL-E tuvo un pre-entrenamiento para poder mitigar este tipo de situaciones¹³⁶.

Por otro lado, una investigación sobre la aplicación del arte generado por IA en la arquitectura pone de manifiesto el considerable potencial de estas herramientas en diversas subáreas de este campo, que incluyen la conceptualización a través de la generación de imágenes que sirvan como inspiración, la creación de bocetos, la exploración de estilos, la elaboración de planos, así como diseño de interiores y exteriores, entre otros aspectos relevantes¹³⁷.

Otro artículo investigativo expone sobre el uso de las herramientas de generación de imágenes, en conjunto con otras que procesan audio y video, como un apoyo para el aprendizaje y bienestar personalizado. Esto es el uso, por ejemplo, de personajes de la historia de Chile para que, en primera persona, cuenten los puntos históricos de los que fueron parte, como también en el uso terapéutico de la IA para generar imágenes con movimiento de seres queridos ya fallecidos¹³⁸.

A su vez, se puede ver el uso de IA para generar fotografías profesionales sin mayor esfuerzo¹³⁹. Adobe tiene en fase beta una nueva característica para su famosa herramienta Photoshop, donde la edición de las imágenes puede ser asistida por inteligencia artificial¹⁴⁰. Artistas alrededor del planeta han realizado exposiciones de arte generado y asistido por estos algoritmos¹⁴¹.

¹³⁶ OpenAI. (28 de Junio de 2022). *DALL-E 2 pre-training mitigations*. Obtenido de OpenAI: <https://openai.com/research/dall-e-2-pre-training-mitigations>.

¹³⁷ Ploennigs, J., & Berger, M. (2023). *AI art in architecture*. *AI in Civil Engineering*, 2(8), 1-11. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s43503-023-00018-y>, pág. 4.

¹³⁸ Pataranutaporn, P., Danry, V., Leong, J., Punpongsanon, P., Novy, D., Maes, P., & Sra, M. (2021). AI-generated characters for supporting personalized learning and well-being. *Nature Machine Intelligence*, 3, 1013-1022. Obtenido de <https://doi.org/10.1038/s42256-021-00417-9>, págs. 1014-1017.

¹³⁹ s.a. (s.f.). Obtenido de PhotoAI: <https://photoai.com>.

¹⁴⁰ Adobe. (s.f.). *Tap into the power of AI photo editing*. Obtenido de Adobe: <https://www.adobe.com/products/photoshop/ai.html>.

¹⁴¹ Facultad de Artes. (14 de Junio de 2023). *Arturo Cariceo exhibe retratos realizados con Inteligencia Artificial*. Obtenido de Facultad de Artes - Universidad de Chile: <https://artes.uchile.cl/noticias/206198/-arturo-cariceo-exhibe-retratos-realizados-con-inteligencia-artificial>.

Además, empresas de todo el mundo están empezando a integrar a la inteligencia artificial en sus operaciones para agilizar y optimizar procesos. Por ejemplo, un estudio de investigadoras e investigadores del MIT y Microsoft establece que las y los desarrolladores que utilizan IA para realizar sus trabajos son capaces de completar tareas en 55 por ciento más rápido que las y los empleados que no la utilizan¹⁴².

Del mismo modo, otros investigadores del MIT en un estudio concluyeron que aquellos trabajadores o trabajadoras que utilizan a inteligencia artificial en sus tareas diarias son más productivos y tienden a disminuir y equilibrar la carga laboral, por lo que a su vez también aumenta la satisfacción laboral de los empleados y empleadas¹⁴³.

Es indiscutible que la generación de imágenes con IA es una herramienta poderosa, pero su éxito depende de abordar de manera efectiva los sesgos y garantizar la equidad en el acceso a las bases de datos. Cuando se aplican de manera adecuada, estas tecnologías tienen el potencial de impulsar la creatividad y la innovación en diversos campos, brindando oportunidades valiosas para la sociedad.

¹⁴² Peng, S., Kalliamvakou, E., Cihon, P., & Demirer, M. (13 de Febrero de 2023). *The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot*. Obtenido de arXiv: - <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.06590>.

¹⁴³ Noy, S., & Zhang, W. (2 de Marzo de 2023). *Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence*. Obtenido de MIT Economics: https://economics.mit.edu/sites/default/files/inline-files/Noy_Zhang_1.pdf

CONCLUSIONES

Como se ha visto anteriormente, cada uno de estos aspectos plantea una serie de desafíos que tienen un impacto significativo en la comunidad artística. En primer lugar, es importante resaltar que estos desafíos no son recientes, sino que tienen raíces históricas profundas. Un ejemplo concreto de esta convergencia entre artistas y tecnología se puede observar en las obras de pioneros como Laposky y Cohen, lo que demuestra que esta intersección ha estado presente en la historia del arte durante mucho tiempo.

En segundo lugar, entender cómo funcionan estos algoritmos contribuye a una comprensión más completa de las conversaciones y debates que giran en torno a las imágenes generadas por inteligencia artificial. Esta comprensión es esencial para abordar de manera efectiva las implicaciones éticas, estéticas y sociales que surgen de la intersección entre la creatividad humana y la tecnología avanzada.

En tercer lugar, explorar las definiciones de arte y creatividad en el contexto actual ayuda a trazar un mapa de las complejas implicaciones legales, éticas y sociales que surgen con la creciente integración de la inteligencia artificial en la creación artística y la cultura digital. Las definiciones presentadas en este trabajo ofrecen una base para abordar cuestiones cruciales desde múltiples perspectivas.

A su vez, el impacto económico de la IA en el arte es un tema relevante y evidencia que la parte más perjudicada son las y los artistas que trabajan en la industria. No obstante, también ha sido beneficioso para aquellas y aquellos artistas que utilizan estas herramientas en sus procesos creativos, pero también desencadena otro tipo de problemáticas, como lo son las legales y éticas.

En materia jurídica, existe una necesidad urgente de establecer un marco legal que se adapte al desarrollo de la inteligencia artificial. Además, se requiere una reevaluación de los conceptos tradicionales del derecho para garantizar la protección y desarrollar soluciones que permitan determinar la autoría en las obras de arte generadas por IA.

En cuanto a lo ético, la desinformación en los medios digitales es un problema importante que se ve amplificado por la inteligencia artificial y requiere de esfuerzos conjuntos y una mayor conciencia pública para abordarlo. El uso de la IA para generar imágenes agudiza y reclama una mayor educación mediática para frenar el avance de estos problemas.

Por otra parte, la influencia de la inteligencia artificial en las personas y los medios digitales ha destacado un incremento en el acceso a la tecnología y al arte, aunque al mismo tiempo ha revelado su potencial como herramienta de doble filo, siendo empleada para crear contenido engañoso. En consecuencia, se requiere una mejor educación digital y mantener una mirada crítica, como también fomentar la verificación de los contenidos en un mundo cada vez más digitalizado y conectado.

Los casos destacados en el campo de la inteligencia artificial ponen de manifiesto dos caras de esta tecnología. Por un lado, la falta de transparencia en la obtención de los datos y el escaso acceso a ellos, más allá de lo que se encuentra públicamente disponible, expone los riesgos inherentes a esta situación. Esto subraya la preocupación por los resultados que pueden derivar del entrenamiento de los modelos generativos con datos mal etiquetados o incluso obtenidos de la web sin el consentimiento adecuado.

Por otro lado, la variedad de aplicaciones que ha encontrado la IA en diversas áreas demuestra su potencial real. Ha demostrado ser una herramienta que puede mejorar y acelerar procesos que antes parecían inalcanzables, lo que abre oportunidades valiosas para la sociedad en su conjunto. Este aspecto resalta la importancia de explorar y aprovechar de manera ética y responsable el poder transformador de la inteligencia artificial en beneficio de la comunidad.

Aunque la IA no es un concepto nuevo, su impacto en la sociedad se hace cada vez más evidente. La actual proliferación de estas tecnologías ha llevado a que la sociedad esté altamente expuesta a sus herramientas. Aunque en algunos casos el acceso a la inteligencia artificial pueda ser de pago, es notorio un crecimiento en la disponibilidad de estas tecnologías. La creciente explosión y aumento de estos algoritmos plantea desafíos y oportunidades significativas.

A medida que se continúa avanzando en esta era digital, es fundamental explorar y utilizar la inteligencia artificial de manera ética y responsable. Solo así se podrá aprovechar plenamente su capacidad transformadora para el beneficio de todos.

En última instancia, la IA está en constante evolución, y su influencia en los medios digitales y en la sociedad seguirá creciendo. Como sociedad, se debe estar preparado para adaptarse y gestionar estos cambios de manera eficaz, garantizando que la inteligencia artificial se utilice como herramienta para el progreso y el bienestar de la humanidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ABELIUK, A., & GUTIÉRREZ, C. (2021). Historia y evolución de la inteligencia artificial. *Revista Bits de Ciencia*(21), 14-21.
- ADOBE. (s.f.). *Tap into the power of AI photo editing*. Obtenido de Adobe: <https://www.adobe.com/products/photoshop/ai.html>.
- AEDO, E., LAGOMARSINO, T., MEDINA, K., MELLADO, C., OLIVERA, E., OYARZO, R., . . . VENEGAS, N. (24 de Abril de 2023). *Regula los sistemas de inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas, en sus distintos ámbitos de aplicación*. Obtenido de Cámara de Diputadas y Diputados: <https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=16416&prmBOLETIN=15869-19>.
- AL-KHALILI, J. (5 de Agosto de 2018). El sabio que introdujo los números árabes a Occidente y nos salvó de tener que multiplicar CXXIII por XI. *BBC News*. Obtenido de BBC News: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-44933192>.
- ALONSO, P. (2017). 'Fake news' y posverdad en tiempos de populismos: lecciones para periodistas. *Cuadernos de Periodistas*(34), 77-84. Obtenido de <https://www.cuadernosdeperiodistas.com/fake-news-posverdad-tiempos-populismos-lecciones-periodistas/>.
- ALTMAN, S. (22 de Enero de 2022a). *Twitter*. Obtenido de Weyback Machine: <https://web.archive.org/web/20220912045000/https://twitter.com/sama/status/1484950632331034625>.
- ALTMAN, S. (22 de Enero de 2022b). *Twitter*. Obtenido de Weyback Machine: <https://web.archive.org/web/20220122181741/https://twitter.com/sama/status/1484952151222722562>.
- AMAZON WEB SERVICES. (s.f). *¿Qué es GPT?* Obtenido de Amazon Web Services: <https://aws.amazon.com/es/what-is/gpt/>.
- ANYOHA, R. (28 de Agosto de 2017). *The History of Artificial Intelligence*. Obtenido de Harvard University. The Graduate School of Arts and Sciences: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>.
- ARRIAGADA, L. (2023). *CG-art: an aesthetic discussion of the relationship between artistic creativity and computation*. Obtenido de University of Groningen: <https://doi.org/10.33612/diss.693764937>.
- BARASCH, M. (2000). *Teorías del Arte: De Platón a Winkelmann*. Madrid: Alianza Editorial.
- BBC NEWS (25 de Octubre de 2018). *Portrait by AI program sells for \$432,000*. Obtenido de BBC News: <https://www.bbc.com/news/technology-45980863>.
- BELLO, C. (15 de Diciembre de 2022). *"Alice and Sparkle", el libro infantil que genera polémica: fue creado con Inteligencia Artificial*. Obtenido de Bío-Bío Chile: <https://www.biobiochile.cl/noticias/ciencia-y-tecnologia/moviles-y-apps/2022/12/15/alice-and-sparkle-el-libro-infantil-que-genera-polemica-fue-creado-con-inteligencia-artificial.shtml>.
- BIRHANE, A., PRABHU, V. U., & KAHEMBWE, E. (5 de Octubre de 2021). *Multimodal datasets: misogyny, pornography, and malignant stereotypes*. Obtenido de arXiv: <https://arxiv.org/abs/2110.01963>.
- BODEN, M. (2018). *Artificial Intelligence: A Very Short Introduction*. Obtenido de Oxford University Press: <https://doi.org/10.1093/actrade/9780199602919.001.0001>.

- CASANOVA, V. (17 de Julio de 2023). *¿Cómo identificar imágenes creadas con inteligencia artificial (IA)?* Obtenido de Fastcheck: <https://www.fastcheck.cl/2023/07/17/como-identificar-imagenes-creadas-por-inteligencia-artificial-ia/>.
- CASTELLS, M. (2001). Internet y la sociedad red. *La factoría*, 14(15), 1-13. Obtenido de http://fcaenlinea.unam.mx/anexos/1141/1141_u5_act1.pdf
- CHRISTIE'S. (12 de Diciembre de 2018). *Is artificial intelligence set to become art's next medium?* Obtenido de Christie's: <https://www.christies.com/en/stories/is-artificial-intelligence-set-to-become-art-s-nex-0cd01f4e232f4279a525a446d60d4cd1>.
- CLAVERO, J. A. (2018). Posverdad y exposición selectiva a fake news. Algunos ejemplos concretos de Argentina. *Contratexto*(29), 167-180. Obtenido de <https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/contratexto/article/view/1857/2068>.
- COALITION for Content Provenance and Authenticity. (s.f.). *Guiding Principles for C2PA Designs and Specifications*. Obtenido de C2PA: <https://c2pa.org>.
- COALITION for Content Provenance and Authenticity.a. (s.f.). *C2PA Introduction Video*. Obtenido de C2PA: <https://c2pa.org?wvideo=5net7rtuhf>.
- COALITION for Content Provenance and Authenticity.b. (s.f.). *C2PA Specifications*. Obtenido de C2PA: https://c2pa.org/specifications/specifications/1.3/explainer/Explainer.html#_provenance.
- CÓDIGO CIVIL DE CHILE. (s.f.). Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=172986&idParte=8717776>.
- COHEN, H. (Octubre de 1994). *The further exploits of AARON, painter*. Universidad de Stanford. Obtenido de <https://cs.uml.edu/~fredm/courses/91.548-spr04/papers/furtherexploits.pdf>.
- COLE, S. (1 de Febrero de 2023). *Netflix Made an Anime Using AI Due to a 'Labor Shortage,' and Fans Are Pissed*. Obtenido de Vice: <https://www.vice.com/en/article/bvmqkv/netflix-anime-dog-and-the-boy-ai-generated-art>.
- COMMON CRAWL. (s.f.). *The Data - Overview*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2110.01963>.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE. (s.f.). Obtenido de Biblioteca Nacional del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=242302&idParte=8563487&idVersion=2021-10-25>.
- COPELAND, J. (1993). *Artificial Intelligence: A Philosophical Introduction*. John Wiley & Sons.
- COPYRIGHT, DESIGNS AND PATENTS ACT 1988 . (s.f.). Obtenido de UK Legislation: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1988/48/1996-10-01>.
- CRABAPPLE, M. (23 de Diciembre de 2022). *Twitter*. Obtenido de Weyback Machine: <https://web.archive.org/web/20230224175654/https://twitter.com/mollycrabapple/status/1606148326814089217>.
- DHARIWAL, P., & NICHOL, A. (1 de Junio de 2021). *Diffusion Models Beat GANs on Image Synthesis*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.05233>.
- DICKIE, G. (1969). Defining Art. *American Philosophical Quarterly*, 6(3), 253-256. Obtenido de JSTOR: <http://www.jstor.org/stable/20009315>.
- EDWARDS, B. (21 de Septiembre de 2022). *Artist finds private medical record photos in popular AI training data set* . Obtenido de Ars Technica: <https://arstechnica.com/information-technology/2022/09/artist-finds-private-medical-record-photos-in-popular-ai-training-data-set/>.

- ELGAMMAL, A., LIU, B., ELHOSEINY, M., & MAZZONE, M. (21 de Junio de 2017). *CAN: Creative Adversarial Networks Generating “Art” by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.07068>.
- ELOUNDOU, T., MANNING, S., MISHKIN, P., & ROCK, D. (22 de Agosto de 2023). *GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130>.
- EVANS, B. (22 de Agosto de 2023). *Who’s #1 in Cloud? Microsoft as Big as AWS and Google Cloud Combined!*. Obtenido de Acceleration Economy: <https://accelerationeconomy.com/cloud-wars/whos-1-in-cloud-microsoft-as-big-as-aws-and-google-cloud-combined/>.
- FACULTAD DE ARTES. (14 de Junio de 2023). *Arturo Cariceo exhibe retratos realizados con Inteligencia Artificial*. Obtenido de Facultad de Artes - Universidad de Chile: <https://artes.uchile.cl/noticias/206198/-arturo-cariceo-exhibe-retratos-realizados-con-inteligencia-artificial>.
- FAST CHECK CL [@fastcheckcl]. (28 agosto de 2023). #Engañoso: (VIDEO) “Boric evadiendo el pago del metro” [Fotografía]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/CwgA6IxPXaV>.
- FISCALÍA DE CHILE. (22 de Marzo de 2023). *Fiscalía de Chile comenzará a usar sistema de inteligencia artificial que detecta estructuras criminales*. Obtenido de Fiscalía de Chile: http://www.fiscaliadechile.cl/Fiscalia/sala_prensa/noticias_det.do?id=21921.
- FUEGI, J., & FRANCIS, J. (2003). Lovelace & Babbage and the Creation. *Annals of the History of Computing*, 25(4), 16-26.
- GARAY, J. (21 de Junio de 2023). *Invasión secreta de Marvel usó IA en secuencia de introducción, confirma Ali Selim*. Obtenido de Wired: <https://es.wired.com/articulos/invasion-secreta-de-marvel-uso-ia-en-secuencia-de-introduccion-confirma-ali-selim>.
- GERSHGORN, D. (26 de Julio de 2017). *The data that transformed AI research—and possibly the world*. Obtenido de Quartz: <https://qz.com/1034972/the-data-that-changed-the-direction-of-ai-research-and-possibly-the-world>.
- GLEICHER, N. (20 de Diciembre de 2019). *Removing Coordinated Inauthentic Behavior From Georgia, Vietnam and the US*. Obtenido de Meta: <https://about.fb.com/news/2019/12/removing-coordinated-inauthentic-behavior-from-georgia-vietnam-and-the-us/>.
- GOODFELLOW, I., POUGET-ABADIE, J., MIRZA, M., BING XU, D. W.-F., OZAIR, S., COURVILLE, A., & BENGIO, Y. (2014). *Generative Adversarial Networks*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1406.266>.
- GOOGLE. (s.f). GAN. Obtenido de Google: <https://developers.google.com/machine-learning/gan?hl=es-419>.
- GUESS, A., NYHAN, B., & REIFLER, J. (2018). *Selective Exposure to Misinformation: Evidence from the consumption of fake news during the 2016 U.S. presidential campaign*. Obtenido de <https://about.fb.com/wp-content/uploads/2018/01/fake-news-2016.pdf>.
- HANSEN, C. (20 de Julio de 2022). *Generative adversarial networks explained*. Obtenido de IBM Developer: <https://developer.ibm.com/articles/generative-adversarial-networks-explained/>.
- HENDRIKSE, R. (2019). How Deepfakes Could Become A Threat To Your Identity. *Forbes*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/renehendrikse/2019/12/20/how-deepfakes-could-become-a-threat-to-your-identity/>.

- HISTORY OF DATA SCIENCE. (2021). *Dartmouth Summer Research Project: The Birth of Artificial Intelligence*. Obtenido de History of Data Science: <https://www.historyofdatascience.com/dartmouth-summer-research-project-the-birth-of-artificial-intelligence/>.
- IBM Technology. (22 de Marzo de 2023). *What are Generative AI models?* Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=hfIUstzHs9A>.
- JENA, S. (s.f). *Difference between Analog Computer and Digital Computer*. Obtenido de GeeksforGeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-analog-computer-and-digital-computer/>.
- JIANG, H., BROWN, L., CHENG, J., ANONYMOUS ARTIST, KHAN, M., GUPTA, A., GEBRU, T. (2023). AI Art and its Impact on Artists. *AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society (AIES '23)*, 363-374. Obtenido de: <https://doi.org/10.1145/3600211.3604681>.
- KARRAS, T., LAINE, S., & AILA, T. (12 de Diciembre de 2019). *A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1812.04948>.
- LAPOSKY, B. F. (1953). *Oscillons: Electronic Abstractions*. Obtenido de Vasulka: <http://www.vasulka.org/archive/Artists3/Laposky,BenF/ElectronicAbstractions.pdf>.
- LIN, T.-Y., MAIRE, M., BELONGIE, S., BOURDEV, L., GIRSHICK, R., HAYS, J., DOLLÁR, P. (2015). *Microsoft COCO: Common Objects in Context*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1405.0312>.
- MÄKI-REINIKKA, K. (2018). *Cave Paintings for the AI: Art in the Age of Singularity*. Politics of the Machines - Art and After. Obtenido de <https://doi.org/10.14236/ewic/EVAC18.13>.
- MARTORELL, S. (2016). Las redes sociales como medio de promoción de la práctica artística. *Opción*, 32(8), 225-243.
- MAYOR, D. (2023). *Computers in the 1990s*. Obtenido de History-Computer: <https://history-computer.com/computers-in-the-1990s/>.
- MCKINSEY & COMPANY. (14 de Junio de 2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*. Obtenido de McKinsey Digital: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#key-insights>.
- MEEKER, M. (2019). Internet Penetration, 2018. *Internet Trends*. Bond Capital, San Francisco.
- MELO, M. F. (23 de Marzo de 2023). *OpenAI: los sectores que ya utilizan su software*. Obtenido de Statista: <https://es.statista.com/grafico/29555/empresas-y-organizaciones-de-todo-el-mundo-que-utilizan-productos-de-openai/>.
- MICKLE, T. (5 de Agosto de 2023). *Big Tech Rebounds and Preps for Transformative A.I. Investments*. Obtenido de New York Times: <https://www.nytimes.com/2023/08/05/technology/tech-nvidia-chips.html>.
- MILLER, C. C., & Cox, C. (30 de Agosto de 2023). *In Reversal Because of A.I., Office Jobs Are Now More at Risk*. Obtenido de New York Times: <https://www.nytimes.com/2023/08/24/upshot/artificial-intelligence-jobs.html>.
- MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN. (2021). *Política Nacional de Inteligencia Artificial*. Obtenido de Minciencia: https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/bc/38/bc389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento_politica_ia_digital_.pdf.
- MOSTAQUE, E. (12 de Noviembre de 2022). *Twitter*. Obtenido de Weyback Machine: <https://web.archive.org/web/20230811193157/https://twitter.com/emostaque/status/1591436813750906882>.

- NOVAK, M. (26 de Marzo de 2023). That Viral Image Of Pope Francis Wearing A White Puffer Coat Is Totally Fake. *Forbes*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/mattnovak/2023/03/26/that-viral-image-of-pope-francis-wearing-a-white-puffer-coat-is-totally-fake/>.
- NOY, S., & ZHANG, W. (2 de Marzo de 2023). *Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence*. Obtenido de MIT Economics: https://economics.mit.edu/sites/default/files/inline-files/Noy_Zhang_1.pdf.
- O'SULLIVAN, D., & PASSANTINO, J. (22 de Mayo de 2023). *Cuentas verificadas de Twitter comparten una imagen falsa de una "explosión" cerca del Pentágono y causan confusión*. Obtenido de CNN: <https://cnnespanol.cnn.com/2023/05/22/cuentas-verificadas-twitter-imagen-falsa-de-una-explosion-cerca-del-pentagono-trax/>.
- OPENAI. (28 de Junio de 2022). *DALL·E 2 pre-training mitigations*. Obtenido de OpenAI: <https://openai.com/research/dall-e-2-pre-training-mitigations>.
- OPENAI. (19 de Julio de 2022). *DALL·E 2 Preview - Risks and Limitations*. Obtenido de Github: <https://github.com/openai/dalle-2-preview/blob/main/system-card.md#user-content-fn-8-fa11bf2a4a84db1920482cf3fe4e93d7>.
- PATARANUTAPORN, P., DANRY, V., LEONG, J., PUNPONGSANON, P., NOVY, D., MAES, P., & SRA, M. (2021). AI-generated characters for supporting personalized learning and well-being. *Nature Machine Intelligence*, 3, 1013-1022. Obtenido de <https://doi.org/10.1038/s42256-021-00417-9>.
- PENG, S., KALLIAMVAKOU, E., CIHON, P., & DEMIRER, M. (13 de Febrero de 2023). *The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot*. Obtenido de arXiv: - <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.06590>.
- PETROSYAN, A. (22 de Mayo de 2023). *Number of internet and social media users worldwide as of April 2023*. Obtenido de Statista: <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/#:~:text=As%20of%20April%202023%2C%20there,population%2C%20were%20social%20media%20users>.
- PIRELA, M. A. (2020). Protección jurídica de los Productos de la inteligencia artificial en el sistema de Propiedad Intelectual. *Revista Jurídica Austral*, 1(1), 319-342. Obtenido de <https://repositorio.uautonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/9036/343-Texto%20del%20articulo-2190-3-10-20200815%20%288%29.pdf>.
- PLOENNIGS, J., & Berger, M. (2023). AI art in architecture. *AI in Civil Engineering*, 2(8), 1-11. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s43503-023-00018-y>.
- POSE, M. G. (s.f). *Introducción a las Redes de Neuronas Artificiales*. Obtenido de <http://sabia.tic.udc.es/mgestal/cv/RNAtutorial/TutorialRNA.pdf>.
- RAMESH, A., PAVLOV, M., GOH, G., GRAY, S., VOSS, C., RADFORD, A., . . . SUTSKEVER, I. (24 de Febrero de 2021). *Zero-Shot Text-to-Image Generation*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.12092>.
- RENAU, V., OBERST, U., & CARBONELL-SÁNCHEZ, X. (2013). Construcción de la identidad a través de las redes sociales online: una mirada desde el construccionismo social. *Anuario de Psicología/The UB Journal of Psychology*, 43(2), 159-170. Obtenido de Obtenido de <https://doi.org/10.1344/%25x>.
- SCHWAB, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. España: Penguin Random House Grupo Editorial.
- SEGAN, S. (15 de Junio de 2022). *1982 vs. 2022: Has Technology Really Become More Affordable?* Obtenido de PC Magazine: <https://uk.pcmag.com/news/140954/1982-vs-2022-has-technology-really-become-more-affordable>.
- SEISDEDOS, I. (26 de Abril de 2023). *Los republicanos atacan a Biden con un vídeo de inteligencia artificial que imagina qué pasaría si gana*. Obtenido de El País:

- <https://elpais.com/internacional/2023-04-26/los-republicanos-atacan-a-biden-con-un-video-de-inteligencia-artificial-que-imagina-que-pasaria-si-gana.html>.
- SERRANO.ACADEMY. (5 de Mayo de 2020). *A Friendly Introduction to Generative Adversarial Networks (GANs)*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=8L11aMN5KY8&t=281s>.
- SULLIVAN, & FROST. (2015). Precio medio de venta de los teléfonos inteligentes en el mundo desde 2010 hasta 2019 (en dólares). *Precio medio de venta de los smartphones en todo el mundo 2010-2019*. Statista.
- SUTHERLAND, I. (2003). *Sketchpad: A man-machine graphical communication system*. University of Cambridge. Obtenido de <https://www.cl.cam.ac.uk/techreports/UCAM-CL-TR-574.pdf>.
- TAPIA, A. (11 de Abril de 2023). *Así es Fedha, la nueva presentadora de TV en Kuwait creada con inteligencia artificial*. Obtenido de Infobae: <https://www.infobae.com/noticias/2023/04/11/asi-es-fedha-la-nueva-presentadora-de-tv-en-kuwait-creada-con-inteligencia-artificial/>.
- TARNOFF, B. (25 de Julio de 2023). *Weizenbaum's nightmares: how the inventor of the first chatbot turned against AI*. Obtenido de The Guardian: <https://www.theguardian.com/technology/2023/jul/25/joseph-weizenbaum-inventor-eliza-chatbot-turned-against-artificial-intelligence-ai>.
- THE WORLD DATA BANK. (s.f.). *GDP (current US\$) - Chile, United Kingdom*. Obtenido de The World Data Bank: <https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?end=2022&locations=CL-GB&start=1960&view=chart&year=2021>.
- TURING, A. (Octubre de 1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, LIX(236), 433-460. Obtenido de <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>.
- UNITED STATES COPYRIGHT OFFICE. (21 de Febrero de 2023). *Carta de la Oficina de Derechos de Autor a Van Lindberg, abogado de Kristina Kashtanova, en relación a Zarya of the Dawn*. Obtenido de United States Copyright Office: <https://copyright.gov/docs/zarya-of-the-dawn.pdf>.
- VALDIVIA, A. K. (2021). Hacia otra dimensión jurídica: el derecho de los robots*. *IUS [online]*, 15(48), 325-337.
- VASWANI, A., SHAZEER, N., PARMAR, N., USZKOREIT, J., JONES, L., GOMEZ, A. N., . . . Polosukhin, I. (12 de Junio de 2017). *Attention Is All You Need*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>.
- VIVAR, J. M. (2019). Inteligencia artificial y periodismo: diluyendo el impacto de la desinformación y las noticias falsas a través de los bots. *Doxa Comunicación*, 197-212.
- WATERCUTTER, A. (23 de Junio de 2023). *Uso de IA en Invasión secreta de Marvel enfada a fanáticos*. Obtenido de Wired: <https://es.wired.com/articulos/uso-de-ia-en-invasion-secreta-de-marvel-enfada-a-fanaticos>.
- WEIZENBAUM, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45. Obtenido de <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/365153.365168>.
- ZHOU, V. (11 de Abril de 2023). *AI is already taking video game illustrators' jobs in China*. Obtenido de Rest of World: <https://restofworld.org/2023/ai-image-china-video-game-layoffs/>.
- ZHU, J.-Y., PARK, T., ISOLA, P., & EFROS, A. A. (30 de Marzo de 2017). *Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks*. Obtenido de arXiv: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1703.10593>.
- ZWOLAK, J. (22 de Marzo de 2023). *Ada Lovelace: The World's First Computer Programmer Who Predicted Artificial Intelligence*. Obtenido de National Institute of Standards and

Technology: <https://www.nist.gov/blogs/taking-measure/ada-lovelace-worlds-first-computer-programmer-who-predicted-artificial>.
s.a. (s.f.). Obtenido de PhotoAI: <https://photoai.com>.
s.a. (24 de Marzo de 2023). *The Pope Drip*. Obtenido de Reddit:
https://www.reddit.com/r/midjourney/comments/120vhdc/the_pope_drip/.