



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES
ARTS DE SANT CARLES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Bellas Artes

APLICACIONES Y DESARROLLO FUTURIBLE DEL
DIBUJO CON IA (INTELIGENCIA ARTIFICIAL)

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Producción Artística

AUTOR/A: Hao, Xinhuan

Tutor/a: Terrones Reigada, Álvaro

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

Trabajo Final de Màster, tipologia 4

Màster de Producció Artística

Valencia, julio de 2023

APLICACIONES Y DESARROLLO FUTURIBLE DEL DIBUJO CON IA (INTELIGENCIA ARTIFICIAL)

PRESENTADO POR HAO XINHUAN TUTOR: ÀLVARO TERRONES REIGADA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES



MÀSTER en
PRODUCCIÓ ARTÍSTICA
Universitat Politècnica de València

RESUMEN

Con la continua evolución de la inteligencia artificial, esta también ha encontrado aplicación en el campo del arte. Actualmente, el dibujo generado con las aplicaciones que se basan en la inteligencia artificial se han convertido en un fenómeno ampliamente conocido y popular. También en el campo artístico, y más concretamente en el ámbito del dibujo. Este proyecto de investigación y práctica artística se basa en un programa cuya operatividad funciona de la siguiente manera: al ingresar un texto descriptivo, la computadora puede analizar automáticamente e imágenes y genera pinturas con el mismo tema pero diferentes estilos. Por ello, desde esta tesina y proyecto se analizará el estado actual de la inteligencia artificial y su aplicación en el dibujo.

Para ello usaré el software de pintura del *Midjourney* y *Niji-journey* a fin de dibujar obras, explorar la creación de dibujo basada en IA, discutir los desafíos y clarificar los principios del dibujo generado mediante inteligencia artificial a fin de predecir el futuro del dibujo artístico.

Palabras clave

Inteligencia artificial; Dibujo; Aplicación; Futurible; Creación artística

ABSTRACT

With the continuous evolution of artificial intelligence, it has also found application in the field of art. Today, drawing generated with applications based on artificial intelligence has become a widely known and popular phenomenon. Also in the field of art, and more specifically in the field of drawing. This research project and artistic practice is based on a program whose operability works as follows: by entering a descriptive text, the computer can automatically analyse the images and generate paintings with the same theme but different styles. Therefore, this dissertation and project will analyse the current state of artificial intelligence and its application in drawing.

I will use *Midjourney* and *Niji-journey*'s painting software to draw works, explore AI-based drawing creation, discuss the challenges and clarify the principles of AI-generated drawing in order to predict the future of artistic drawing.

Key words

Artificial intelligence; Drawing; Application; Futurable; Artistic creation

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, que siempre me ha apoyado para venir de China a estudiar a España, proporcionándome la inestimable oportunidad de estudiar arte occidental y hacer realidad mis sueños.

En segundo lugar, me gustaría dar las gracias a los profesores y compañeros de la UPV por su ayuda y tolerancia, permitiéndome aprender y crecer en un ambiente afectuoso.

Me gustaría dar las gracias especialmente a mi supervisor, Álvaro Terrones Reigada, por su orientación y sus ánimos mientras completaba mi tesis, y por su esmero en la revisión de mi tesis, que fue especialmente importante dadas las diferencias culturales y las barreras lingüísticas. No sólo respetó mi bagaje cultural, sino que también me explicó y guió pacientemente a través de los conceptos y teorías de la redacción de mi tesis. Su sensibilidad cultural y su carácter integrador me proporcionaron un entorno académico abierto e inclusivo en el que pude integrarme plenamente y explorar en profundidad mi área de investigación.

Además, me gustaría dar las gracias a los más de 200 sujetos de prueba cuya participación activa y valiosas aportaciones me proporcionaron un apoyo vital y una base de datos para mi investigación.

Sin la ayuda de tantas personas, mi tesis habría sido difícil de completar. ¡Gracias de nuevo a ellos!

ÍNDICE

Introducción.....	1
Objetivos.....	4
Metodología.....	4
Estado de la cuestión.....	5
1. Historia de la predicción.....	9
1.1 La influencia de la fotografía en la pintura.....	9
1.2 Similitudes entre la fotografía y el dibujo de IA.....	14
2. Las IA en la actualidad.....	15
2.1 Orígenes e historia de la IA.....	17
2.2 Aplicaciones fundamentadas de la IA.....	18
2.3 La IA generativa y su desarrollo exponencial.....	19
3. El dibujar en IA.....	25
3.1 La evolución del dibujo con IA.....	25
3.1.1 La fase inicial del dibujo de IA.....	26
3.1.2 La fase exploratoria del dibujo de IA.....	30
3.1.3 La fase de avance del dibujo de IA.....	33
3.2 El estado del dibujo de la IA.....	40
3.2.1 Programas comunes de dibujo de AI.....	40
3.2.2 El "Test de Turing" sobre el dibujo con IA.....	48
3.2.3 Ejemplos de dibujo de IA en distintos campos.....	53
3.2.4 Ventajas e inconvenientes del dibujo con IA.....	59
3.3 Predicción del futuro del dibujo con IA.....	61
4. producción artística.....	63
4.1 Antecedentes artísticos.....	63
4.2 referentes del proyecto.....	64
4.3 Proceso de creación de ilustraciones.....	70
4.3.1 Use Midjourney para ingresar palabras clave y generar imágenes.....	70
4.3.2 Selecciona una imagen y ajusta los detalles a mano.....	73
4.4 Artes finales.....	81
Conclusiones.....	89
Bibliografía.....	92
Índice de imágenes.....	97
Anexo.....	101

Introducción

"En la actualidad, la inteligencia artificial se está desarrollando a un ritmo vertiginoso y es el elemento central de la cuarta revolución industrial."¹ Como nuevo factor de producción tecnológica, la inteligencia artificial está cambiando la cognición, la vida y los métodos de producción humanos a una velocidad sin precedentes. La IA Generativa² también está experimentando una explosión. Es una tecnología que genera contenidos como pinturas, texto y música mediante tecnología de inteligencia artificial.

Con la llegada de la *GPT-4*³, la IA generativa ha seguido innovando y mejorando. En el año 2022, la IA se ha expandido en el campo del arte a pasos agigantados, con cinco empresas - *Google*, *Open AI*, *Midjourney* y *Stability*. Que han lanzado cada una su propia IA generativa.

En agosto del año 2022, el Concurso de Arte de la Feria Estatal de Colorado anunció un ganador sorpresa, Jason Allen, que no es ni pintor profesional ni artista independiente. La obra ganadora, *Theatre D'Opera Spatial*, fue creada por la nueva herramienta de dibujo de IA *Midjourney*.⁴

¹ Zhang, H. (2020). El arte del dibujo con inteligencia artificial. *Cultural Mensual*, 01, 160-161. CNKI. CNKI:SUN:WHYK.0.2020-01-064. p.160.

² La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) es una rama de la inteligencia artificial que se enfoca en la generación de contenido original a partir de datos existentes. Recuperado de <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-la-inteligencia-artificial-generativa>

³ GPT-4 fue desarrollado por OpenAI, Inc. Es un gran modelo multimodal (acepta entradas de imagen y texto, emite salidas de texto). Recuperado de <https://openai.com/research/gpt-4>

⁴ Merino, M. (2022, Septiembre 1). *Esta obra generada por inteligencia artificial ganó un concurso de arte: los jueces no sabían qué era 'Midjourney'*. Genbeta. Retrieved April 5, 2023, Recuperado de <https://www.genbeta.com/actualidad/esta-obra-generada-inteligencia-artificial-gano-concurso-arte-jueces-no-sabian-que-era-midjourney>



Fig.1. Jason Allen, *Théâtre D'opéra Spatial*, 2022. Digital art. Captura de pantalla Instagram colostatefair.

La pintura con inteligencia artificial es una nueva forma de arte cuya singularidad reside en el uso de la tecnología de la inteligencia artificial. La pintura con inteligencia artificial, al igual que la invención de la cámara fotográfica, afecta a todos los artistas.

Ante el impacto de la inteligencia artificial en el arte, " Qiu Zhijie (como se citó en Lai, 2023) piensa que es inevitable que algunos trabajos sean sustituidos, por ejemplo, actividades como popularizar el arte, diseñar carteles y cantar jingles, que en el futuro podrán ser realizadas por la inteligencia artificial." ⁵ Hay que reconocer que la IA está teniendo un gran impacto en varios ámbitos, entre ellos el arte y el diseño.

Sin embargo, también es importante recordar que la creatividad y la originalidad son elementos fundamentales del arte y la cultura, y que son elementos que la IA no puede reproducir totalmente en la actualidad. Aunque es probable que algunas tareas relacionadas con la producción de arte se automaticen, La interpretación y apreciación del arte sigue formando parte de la experiencia humana.

⁵ Lai, R. (2023, 02 22). La inteligencia artificial "impulsa" la pintura. *Edición para el extranjero del Diario del Pueblo*, 007. p.1.

El estudio de los principios, las aplicaciones y el potencial de desarrollo del dibujo de inteligencia artificial puede ayudarnos a comprender mejor este campo. La combinación del dibujo de inteligencia artificial y el arte pictórico tradicional es una fusión de la sensibilidad humana y la racionalidad. La pintura de inteligencia artificial tiene un simbolismo cultural, –me refiero a valor y significado simbólico–, y sus tendencias de desarrollo pueden influir en el futuro desarrollo del mundo. Además, la pintura con IA también puede ayudar a los artistas a traspasar los límites del pensamiento y crear formas innovadoras de expresión artística.

Por lo tanto, este Trabajo Final de Máster aportará más inspiración al desarrollo y la aplicación del dibujo sobre IA peinando la historia del desarrollo, las áreas de aplicación y la creación artística del dibujo sobre IA.

Objetivos

El objetivo fundamental de este proyecto es utilizar técnicas de generación de imágenes de IA para producir ilustraciones de alta calidad e investigar la aplicación del dibujo de IA. El objetivo es explorar las tendencias futuras del dibujo con IA. Para lograrlo, me he fijado una serie de objetivos específicos:

- Resumir el historial de desarrollo y el estado actual de la tecnología del dibujo con IA.
- Evaluar su eficacia en comparación con obras creadas por artistas humanos.
- Investigar el potencial de la tecnología de dibujo de IA en diferentes campos como el arte, la publicidad, etc.
- Desarrollar y mostrar una serie de obras de arte generadas por el software de dibujo con IA.
- Predecir el desarrollo futuro y el impacto del dibujo de IA.

Metodología

En este proyecto de investigación se llevará a cabo la siguiente metodología. En primer lugar, se hará una revisión bibliográfica, de manera exhaustiva, de toda la literatura una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la aplicación de la IA en el dibujo. Se buscarán y analizarán artículos científicos, libros, tesis, patentes y otros documentos relevantes en bases de datos electrónicas y bibliotecas. Se elaborará un cuestionario de prueba de Turing para investigar el grado actual de inteligencia del dibujo de IA.

Desarrollo de obras de arte generadas por IA: se utilizarán técnicas de aprendizaje automático y procesamiento de imágenes para crear un conjunto de obras de arte generadas por IA.

Estado de la cuestión

La pintura de inteligencia artificial es un campo interdisciplinar que abarca el arte, la informática y el aprendizaje automático. Utiliza las técnicas de la inteligencia artificial para entrenar redes neuronales mediante el aprendizaje de grandes cantidades de datos de imágenes, lo que permite a los ordenadores imitar la pintura humana para generar nuevas obras de arte.

En la actualidad existen varias herramientas y programas para pintar con IA, entre los que destacan "*Midjourney*"⁶ y "*Stable Diffusion*"⁷. Las imágenes pueden generarse simplemente introduciendo descriptores y eligiendo entre una gran variedad de estilos.

En España, el artista Lucas Freitas ha convertido a cada una de las regiones españolas en una persona y las ha publicado todas en la cuenta de Instagram @postureoespanol.⁸ El uso que hace el artista de la inteligencia artificial para generar imágenes que incorporan características locales es un experimento interesante.



Fig.2. Lucas Freitas, *Sin nombre*, 2023. Digital art. Captura de pantalla Instagram postureoespanol.

⁶ *Midjourney* es un programa de inteligencia artificial desarrollado por el laboratorio de investigación del mismo nombre que genera imágenes basadas en texto, que los usuarios pueden manipular a través de los comandos robóticos de Discord. Recuperado de Los planes de suscripción cuestan entre 10 y 120 dólares al mes. <https://docs.midjourney.com/docs/plans>

⁷ *Stable Diffusion* está financiado y desarrollado por *Stability AI*, funciona con hardware informático y es gratuito y de código abierto. Repositorio del código: <https://github.com/Stability-AI/stablediffusion>

⁸ News@thelocal.es. (6 de febrero de 2023). Artist uses AI to transform Spain's regions into people. *The Local - Spain's*. Consultado el 21 de mayo de 2023. Recuperado de <https://www.thelocal.es/20230206/artist-uses-ai-to-transform-spains-regions-into-people>.

Para los no profesionales del arte, la IA puede ayudarles a generar las imágenes que desean en su mente, aunque no sepan dibujar. Para algunos profesionales del arte, el dibujo con IA puede ser una poderosa herramienta para los diseñadores. ¿De qué manera? Trataré de responder a esta cuestión a continuación. En primer lugar, el software de dibujo con IA puede ayudarles a ampliar su imaginación y creatividad, proporcionándoles más ideas e inspiración creativa. En segundo lugar, el uso de software de dibujo con IA puede aumentar la eficacia del dibujo, ya que los algoritmos de IA pueden generar rápidamente un gran número de imágenes y diseños, lo que les permite centrarse más en la realización de la creación en sí. En tercer lugar, aprender software de dibujo con IA puede ayudarles a comprender y dominar mejor los principios y las técnicas del arte digital, lo que es importante para cualquier artista que quiera seguir una carrera a largo plazo en el arte digital.

La inteligencia artificial permite a la mayoría de la gente disfrutar de la belleza de crear arte. Sin embargo, también ha provocado el temor de algunos profesionales del arte, que temen que por ello le cueste al artista su puesto de trabajo y pierda su capacidad artística original, por lo que tendrá que ir redefiniendo su trabajo. Cabe decir también que reconocemos en esta investigación que, por ahora, este temor se da, en mayor medida, en aquellas disciplinas artísticas más próximas a la manufactura y las artes y oficios, en detrimento de aquellas disciplinas conceptuales, proyectuales o experimentales. Sin embargo, tal y como evoluciona la IA, pronto evolucionará una herramienta creativa especializada en estas cuestiones.

Además de todo lo anterior, la cuestión de los derechos de autor en la pintura con IA es el mayor punto de discordia, y aún no existen disposiciones legales sólidas.

Rafael García del Poyo, en su informe *Law Over Borders Comparative Guide: Artificial Intelligence*, afirma que.

Escala de uso en España: España se sitúa ligeramente por encima de la media de la UE-27 en casi todos los parámetros. En concreto, el uso de la IA por parte de las empresas españolas es del 7%, frente a la media de la UE-27 del 6% (Indicador de Uso de la IA en la Empresa Española 2021). Además, un estudio de Accenture y Frontier Economics prevé que en 2035 el 0,8% del crecimiento del PIB español se

atribuya a la IA, un efecto que debería traducirse en una mayor riqueza para el conjunto de la sociedad española.

Política del Gobierno español: en noviembre del año 2020 se publicó la Estrategia Nacional de IA, con el objetivo de proporcionar un marco de referencia para el desarrollo de una IA inclusiva, sostenible y centrada en el ciudadano. Del mismo modo, en julio del año 2018, los partidos (conservadores) de la oposición propusieron la aprobación de una ley para desarrollar una estrategia nacional para avanzar en la IA e integrar en los procesos de toma de decisiones, especialmente en los sectores financiero, sanitario y de transportes.

Además, en julio del año 2020 se anunció la creación de un Consejo Asesor Nacional de IA (compuesto por expertos españoles del máximo prestigio internacional en la materia). Su principal objetivo es garantizar el uso ético y seguro de la IA.

En la misma línea, los Presupuestos Generales del Estado para 2022 prevén la creación de una Agencia Nacional Reguladora de la IA, que estará dotada de personalidad jurídica pública, autonomía de gestión y competencias administrativas. El cometido de la agencia será adoptar medidas para minimizar los importantes riesgos que plantea la IA para la seguridad humana y sus derechos fundamentales. Como ya se ha mencionado, la agencia española será responsable del desarrollo, supervisión y seguimiento de proyectos en el marco de la Estrategia Nacional de IA.

La IA pinta derechos de autor: hay muchos ejemplos de cómo la IA puede actuar de forma autónoma a nivel creativo e innovador, tanto en entornos científicos como artísticos, en todas las disciplinas, incluidas la literatura y la música. La IA plantea importantes retos jurídicos en materia de propiedad intelectual (PI), que implican determinar si las creaciones generadas exclusivamente por la IA están protegidas por la PI y, en caso afirmativo, quién debe ser considerado titular de tales derechos.

Para abordar estas cuestiones de PI que se plantean en España en relación con las creaciones generadas por IA, es necesario analizar si estas creaciones cumplen los requisitos establecidos en la legislación española de PI. (García del Poyo, 2023)

Como resultado, el gobierno español ha publicado una estrategia nacional de IA destinada a promover un desarrollo de la IA inclusivo, sostenible y centrado en el ciudadano. Además, el gobierno ha creado un Consejo Asesor Nacional de IA y un

Regulador Nacional de IA para garantizar el uso ético y seguro de la IA y reducir los riesgos potenciales para la seguridad y los derechos humanos.

España ha adoptado medidas políticas activas en el ámbito de la IA y es consciente del potencial de la IA y de los retos legales asociados. Mediante la creación de un organismo regulador y el desarrollo del marco jurídico correspondiente, España está trabajando para garantizar la utilización ética de la IA y proteger los derechos de propiedad intelectual asociados. Estos esfuerzos ayudarán a promover el desarrollo de la IA en la sociedad y la economía españolas y generarán un impacto positivo para la innovación y la creatividad.

No obstante, la pintura con IA sigue siendo un área apasionante de investigación y desarrollo. Con el tiempo, es posible que la tecnología progrese lo suficiente y se perfeccionen los tratados para que la IA pueda producir obras de arte originales de alta calidad.

1. Historia de la predicción

Si nos fijamos en diversos sectores, hay muchos ejemplos de avances tecnológicos que han cambiado el desarrollo de la industria.

En un principio, el mundo veía los ordenadores como máquinas especializadas en cálculo numérico, sin imaginar posibilidades de aplicación más allá de eso. Progresivamente empezaron a utilizarse como herramientas de procesamiento de texto.

Esto tuvo un impacto significativo en la manera en que trabajaban algunos autores, y el grueso de la industria literaria. Un siguiente paso en el desarrollo de la tecnología permitió a los ordenadores manipular archivos de audio, y los convirtió en herramientas útiles para la industria de la música. La generalización de la fotografía digital y los programas de manipulación de imágenes como Photoshop cambió drásticamente el modo en que las imágenes fotográficas se generan y se consumen en nuestro mundo. (VVAA Universidad Complutense de Madrid, 2012, p.47)

Del mismo modo, en el campo del dibujo artístico, la llegada de la fotografía cambió la forma en que los artistas percibían la expresión visual y la creatividad y tuvo un profundo impacto en el desarrollo del dibujo.

1.1 La influencia de la fotografía en la pintura

El 19 de agosto de 1839, en una reunión conjunta de la Academia Francesa de las Ciencias y la Academia de las Artes, se promulgó la invención del daguerrotipo, que marcó el nacimiento de la fotografía.⁹

Antes del nacimiento de la fotografía, la pintura occidental clásica se había basado en la representación de lo "real". Lo "real" en este caso no era una representación exacta de detalles realistas, sino más bien una transformación y manipulación del objeto representado según las reglas de la estética y el uso de técnicas pictóricas específicas para dar vida al objeto. Sin embargo, la llegada de la fotografía cambió esta percepción, revelando las limitaciones de la imitación de la realidad en la pintura.

⁹ Rosenblum, N. (1984). *A world history of photography*. Abbeville Press. p.16

La invención de la fotografía sacó a la luz los defectos de la capacidad de imitación del dibujo. Tanto en el retrato como en el paisaje, las técnicas pictóricas tradicionales no podían igualar a la fotografía en términos de eficacia, rapidez y detalle. Esto supuso una enorme presión para los pintores, ya que la fotografía era capaz de registrar lo visual con mayor precisión, y algunos artistas lo vieron con malos ojos, temiendo que la llegada de la fotografía contribuyera al agotamiento de los pintores.

Charles Baudelaire (1868) expresó su malestar ante la amenaza potencial de la fotografía.

Como la industria fotográfica era el refugio de todos los pintores fracasados, demasiado mal dotados o demasiado perezosos para completar sus estudios, este enamoramiento universal no sólo tenía el carácter de ceguera e imbecilidad, sino que también tenía el color de la venganza. Que una conspiración tan estúpida, en la que se encuentran, como en todas, los malvados y los engañados, pueda triunfar de manera absoluta, no lo creo, o al menos no quiero creerlo; pero estoy convencido de que el progreso mal aplicado de la fotografía ha contribuido mucho, como todo progreso puramente material, al empobrecimiento del genio artístico francés, ya tan raro. La Fatuidad moderna bien puede rugir, vomitar todos los gruñidos de su personalidad rolliza, vomitar todos los sofismas indigestos con los que una filosofía reciente le ha metido en la cara - lo que se quiera, es evidente que la industria, estallando en arte, se convierte en su enemigo más mortífero, y que la confusión de funciones impide que alguna se cumpla bien. (p.160-161)

Baudelaire expresa una visión negativa de la industria fotográfica, adoptando una actitud antagónica hacia ella. Sostiene que la fotografía atrae a quienes han fracasado o son demasiado perezosos para aprender en el campo del dibujo y tiene un impacto negativo en el arte. El autor también critica la estupidez y el materialismo de la sociedad moderna, argumentando que la industria y el caos funcional son los enemigos mortales del arte.

Sin embargo, la aparición del arte fotográfico abrió en realidad nuevas posibilidades a la pintura. Obligó a los pintores a replantearse el lenguaje

expresivo del dibujo y a buscar formas de expresarse distintas de la fotografía. La aparición de la fotografía también impulsó a la pintura a abrirse a nuevos ámbitos y formas de expresión. Los artistas empezaron a experimentar con técnicas y estilos pictóricos diferentes a los de la fotografía, persiguiendo un enfoque más personal de su obra, lo que dio lugar a muchas escuelas famosas de pintura moderna. Por ejemplo, los impresionistas, puntillistas, arte abstracta, surrealistas y otros. Buscaban una nueva estructura, una síntesis más racional de lo que se veía, un alejamiento de las formas tradicionales del dibujo y el uso de la distorsión expresiva, abriendo así la puerta al arte moderno.



Fig.3. Obra impresionista, Claude Monet, *Impression, Sunrise*, 1872. Óleo. 50 x 65 cm.



Fig.4. Obra puntillismo, Georges Seurat, *A Sunday on La Grande Jatte*, 1884. Óleo sobre lienzo. 207.5 × 308.1 cm.



Fig.5. Obra de arte abstracta, *Theo van Doesburg*, *Composition VII: The Three Graces*, 1917. Óleo sobre lienzo. 85 x 85 cm. Colección del Museo de Arte Mildred Lane Kemper.



Fig.6. Obra de Surrealismo, Salvador Dalí, *The Persistence of Memory*, 1931. Óleo sobre lienzo. 24,1 x 33 cm.

Con el paso del tiempo, la fotografía y la pintura han ido formando gradualmente sus propios campos artísticos diferenciados. La aparición de la fotografía obligó a la pintura a reexaminar su propia posición y función, explorando constantemente nuevos estilos artísticos y formas de expresión en las que encontraba su singularidad. La pintura ya no busca únicamente reproducir la realidad, sino que se centra más en la expresión del mundo interior y los estados emocionales. Con sus técnicas, perspectivas y formas de expresión únicas, la fotografía se ha convertido en una forma independiente de expresión artística, y también ha absorbido los principios de composición, manipulación de luces y sombras e ideas de expresión artística del dibujo, enriqueciendo aún más las técnicas y el lenguaje de la fotografía. Muchos fotógrafos persiguieron el arte y la singularidad en sus creaciones, trascendiendo la mera función de registrar y llevando el arte de la fotografía y la pintura a una mayor intersección.

Las técnicas y tecnologías de la fotografía intervienen cada vez más en la creación de cuadros, y muchos pintores han empezado a utilizar la fotografía en su propia obra, como dice Man Ray: "Pinto lo que no se puede fotografiar, lo que viene de la imaginación o de los sueños, o de un impulso inconsciente. Fotografío lo que no quiero pintar, lo que ya existe."¹⁰ Esta fertilización cruzada permite al pintor expresar mejor sus ideas y emociones, y presentar un efecto visual y una expresión diferentes a los del dibujo tradicional.

En el siglo XXI, la fotografía y la pintura han superado la fase de controversia y resistencia y están logrando gradualmente una coexistencia amistosa. Se influyen y colaboran mutuamente, proporcionando un ámbito más amplio para la creación artística y oportunidades para la innovación.

1.2 Similitudes entre la fotografía y el dibujo de IA

La inteligencia artificial y la pintura son como la fotografía y la pintura en el sentido de que nacieron con muchas similitudes.

Innovación tecnológica: la aparición tanto de la fotografía como del dibujo con IA se basa en la innovación tecnológica. Mientras que la fotografía fue posible gracias a los avances de la óptica, la química y la ingeniería mecánica, el dibujo con IA se basó en los avances de la informática, los algoritmos y el procesamiento de datos. Estos avances tecnológicos han proporcionado la base para la realización y el desarrollo de la fotografía y el dibujo de IA.

Aquí ha pasado algo en las formas de arte tradicionales: La aparición de la fotografía ha tenido un profundo impacto en la pintura, que ha cambiado la forma de presentar y conceptualizar la pintura, permitiendo a los artistas centrarse en la expresión subjetiva y la percepción. Del mismo modo, el desarrollo del dibujo con IA ha tenido un nuevo impacto en la creación artística tradicional. Los artistas pueden utilizar algoritmos y herramientas de IA para generar obras creativas que promuevan la diversidad y la innovación en el arte.

¹⁰ Entrevista en Cámara (París; reimpresso en "Man Ray: Fotógrafo", ed. de Philippe Sers, 1981). Recuperado de <https://photoquotes.com/author/man-ray>

Actitudes de oposición y aceptación: El nacimiento tanto de la fotografía como del dibujo con IA ha generado controversia y diferentes actitudes en la sociedad. Algunos artistas se muestran escépticos u hostiles hacia la fotografía, argumentando que priva a los artistas de su creatividad y expresividad. Del mismo modo, algunos se muestran escépticos ante la pintura con IA, temiendo que pueda sustituir al trabajo creativo humano. Sin embargo, también hay artistas y público que se muestran abiertos y acogedores con estas tecnologías emergentes, pues creen que abren nuevas oportunidades y posibilidades para la creación artística.

Tanto la fotografía como la pintura, así como la IA y la pintura, han experimentado la innovación tecnológica, el impacto en las formas artísticas tradicionales y diferentes actitudes en respuesta a su nacimiento. Estas similitudes reflejan la interacción entre arte y tecnología, y el proceso de aceptación social y adaptación a las tecnologías emergentes en el mundo del arte.

Además, la fotografía tiene una larga historia como forma de arte por derecho propio, mientras que el dibujo con Inteligencia Artificial aún está evolucionando y siendo explorada.

2. Las IA en la actualidad

Con la llegada de la cuarta revolución industrial, la inteligencia artificial ha pasado gradualmente de la ciencia ficción a la realidad. Desde que se introdujo por primera vez el concepto de inteligencia artificial en el año 1956, su desarrollo ha sufrido varios altibajos. Con los avances en los algoritmos básicos, las rápidas mejoras en la potencia de cálculo y el apoyo de cantidades masivas de datos de Internet, la IA ha dado finalmente un salto cualitativo en la segunda década del siglo XXI y se ha convertido en el centro de atención mundial. Según la Academia China de Tecnología de la Información y la Comunicación." Desde el año 2016, más de 40 países y regiones han elevado el desarrollo de la IA a nivel estratégico nacional."¹¹ Esto ilustra plenamente las amplias perspectivas de aplicación y la gran importancia social de la IA, que ya ha cambiado la vida humana.

El crecimiento económico sostenible y el bienestar social presentes y futuros de Europa se valen cada vez más de los valores creados por los datos. La inteligencia artificial es una de las partes más importantes de la economía de los datos. Hoy en día, la mayor parte de los datos son relativos a los consumidores y se almacenan y tratan en infraestructuras ubicadas en nubes centralizadas. Frente a esto, una enorme proporción de los datos del futuro, que serán mucho más abundantes, procederá de la industria, las empresas y el sector público, y se almacenará en diversos sistemas, entre los que destacan los dispositivos informáticos que operan en el borde de la red. Este hecho ofrece nuevas oportunidades a Europa, que cuenta con una posición sólida en la industria digitalizada y las aplicaciones de comunicación empresarial, pero con una posición relativamente frágil en las plataformas de consumidores. (Comisión Europea, 2020)

Europa está bien posicionada en la economía de los datos y tiene la oportunidad de aprovechar la riqueza de los datos industriales y empresariales para lograr un crecimiento económico sostenible y el bienestar social. Reforzando la industria digital, promoviendo la computación de borde y construyendo una sólida infraestructura de

¹¹ Academia China de Investigación sobre Información y Comunicación. (2022, 4). *Libro Blanco sobre Inteligencia Artificial* (2022 ed.). CAICT. Consultado el 16 de abril de 2023. Recuperado de http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bs/202204/t20220412_399752.htm p.1.

datos, Europa puede explotar aún más el papel clave de la inteligencia artificial en la economía de los datos.

2.1 Orígenes e historia de la IA

A lo largo de la historia, la IA comenzó en la década del año 1950 y se ha dividido a grandes rasgos en tres fases de desarrollo desde entonces:

Fase 1 (años 50 - años 80). Las primeras etapas de la inteligencia artificial son incipientes, y el objetivo principal es construir sistemas de inteligencia artificial utilizando *métodos simbólicos*¹². Sin embargo, esta etapa está sujeta a una serie de limitaciones impuestas por el enfoque simbólico. El hito clave en la historia de la inteligencia artificial se produjo en 1950 con la creación del famoso "*Test de Turing*"¹³ por el matemático británico Alan Mathison Turing. El objetivo de esta prueba era determinar si las máquinas podían mostrar capacidades de comportamiento comparables a las de los humanos en lenguaje natural, memoria, razonamiento y otras áreas. Desde entonces, la investigación en inteligencia artificial ha empezado a florecer y se han introducido las primeras técnicas de aprendizaje automático.

Fase 2 (años 80 - finales de los 90). La segunda fase se centró en el desarrollo de Sistema experto¹⁴, y se lograron algunos avances, pero el desarrollo de la IA entró en una fase de calma debido a problemas como la falta de capacidades de adquisición de conocimientos y razonamiento, y el elevado coste del desarrollo.

Fase 3 (principios del siglo XXI - actualidad). Desde la tercera etapa, con la aparición de los macrodatos y las innovaciones en algoritmos teóricos, junto con el aumento de la potencia de cálculo, la IA se ha desarrollado rápidamente y ha logrado

¹² Inteligencia artificial simbólica es el nombre colectivo para todos los métodos de investigación de la inteligencia artificial que se basan en representaciones de alto nivel "simbólico" de los problemas, la lógica matemática y la búsqueda. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial_simb%C3%B3lica

¹³ El Test de Turing apareció por primera vez en el año 1950 en un artículo de Turing titulado *Computing Machinery and Intelligence*, y es un conjunto de métodos para determinar si una máquina tiene inteligencia artificial.

¹⁴ Un sistema experto (SE) es un sistema informático que emula el razonamiento actuando tal y como lo haría un experto en cualquier área de conocimiento. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_experto

avances significativos. En áreas como el procesamiento del lenguaje natural, la visión por ordenador, el reconocimiento del habla y el aprendizaje por refuerzo, la IA ha logrado avances significativos. Hoy en día, la IA se está convirtiendo gradualmente en una importante tecnología de aplicación en diversas industrias, con un impacto de gran alcance en el desarrollo de la economía, la sociedad y la tecnología.

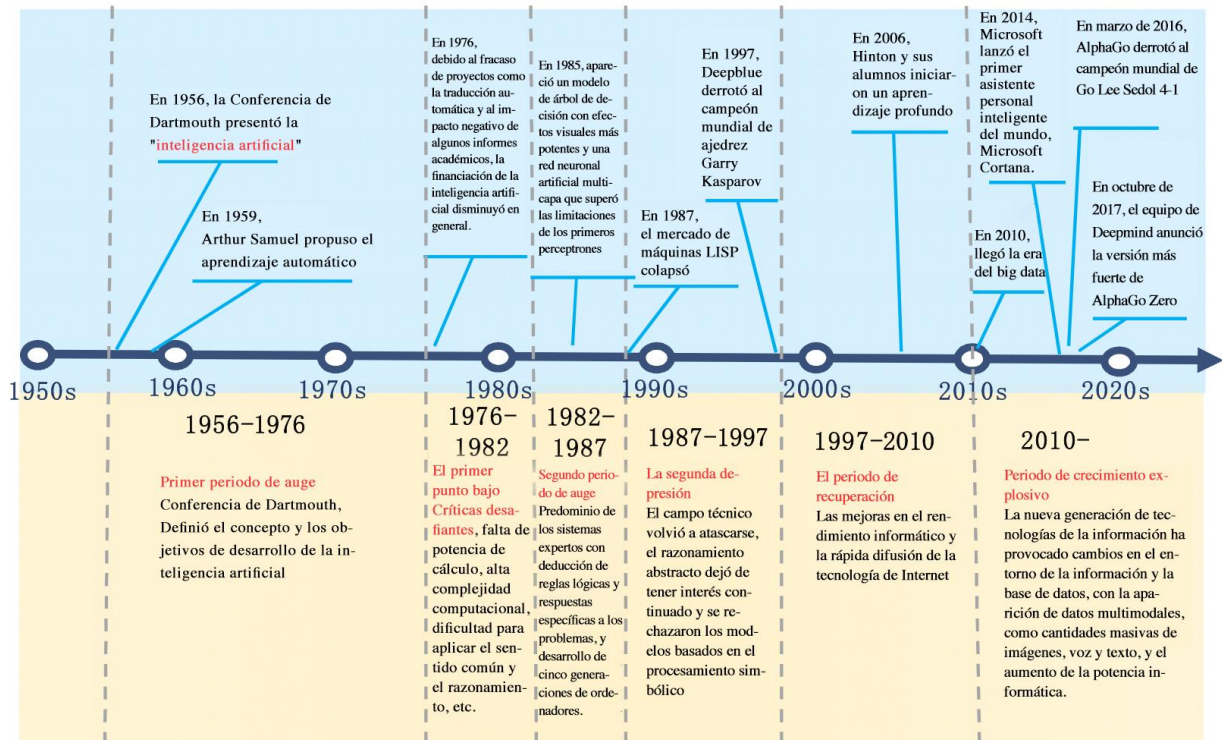


Fig.7. La historia del desarrollo de la inteligencia artificial.

2.2 Aplicaciones fundamentadas de la IA

La inteligencia artificial puede aportar muchas aplicaciones prácticas de valor para las personas.

En el campo de la medicina, la IA puede mejorar la eficiencia y la precisión médicas mediante el diagnóstico rápido de enfermedades a través de técnicas de minería y análisis de datos. En el sector educativo, la IA puede ayudar a los estudiantes a asimilar mejor los conocimientos y mejorar la calidad de la educación mediante sistemas de tutoría inteligente. En el sector financiero, la IA puede mejorar el control de riesgos y salvaguardar la estabilidad del mercado financiero mediante sistemas de

predicción de riesgos y alerta temprana. En el ámbito del transporte, la IA puede mejorar la fluidez y la seguridad del tráfico, reducir los atascos y los accidentes de tráfico mediante sistemas inteligentes de gestión del tráfico. En el campo de la seguridad, la IA puede mejorar la precisión y la eficacia de los controles de seguridad y la vigilancia a través de sistemas inteligentes de control e identificación para proteger la seguridad personal y patrimonial de los ciudadanos.¹⁵

El uso generalizado de la tecnología de inteligencia artificial está cambiando nuestra forma de vivir y trabajar. Al mismo tiempo, la IA también puede ayudar a mejorar la productividad y el crecimiento económico, lo que puede aportar más bienestar y oportunidades de desarrollo a la sociedad.

2.3 La IA generativa y su desarrollo exponencial

La IA Generativa, como subcampo de la IA, también está experimentando una explosión. La IA generativa puede aplicarse a diversos dominios, como la generación de lenguaje natural, la generación de imágenes, la generación de audio, etc. y puede utilizarse para generar automáticamente contenidos como artículos, imágenes, vídeos, música, etc.

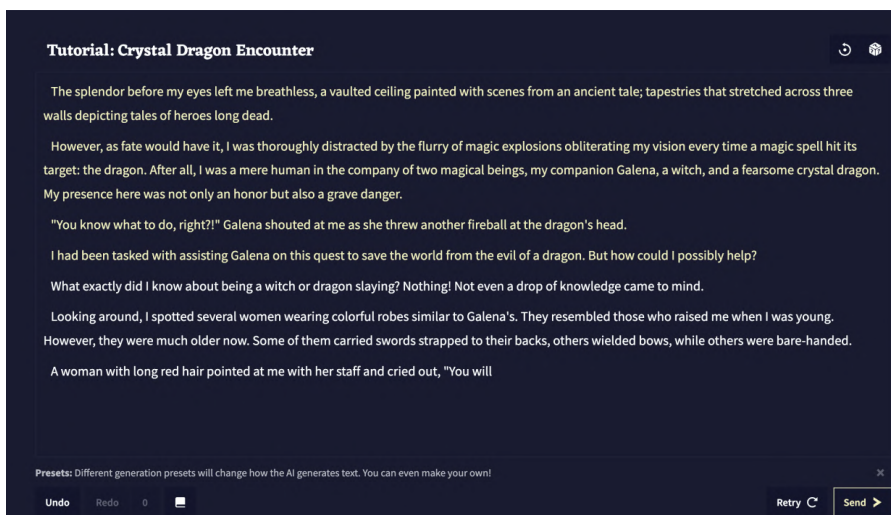


Fig.8. La IA generativa escribe novelas, Captura de pantalla de Novel AI, 2023.

¹⁵ Academia China de Investigación en Información y Comunicación & Alianza para el Desarrollo de la Industria de Inteligencia Artificial de China. (27 de diciembre de 2018). *Libro blanco sobre el desarrollo de la inteligencia artificial en aplicaciones industriales (2018)*. Consultado el 17 de mayo de 2023. Recuperado de http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201812/t20181227_191672.htm

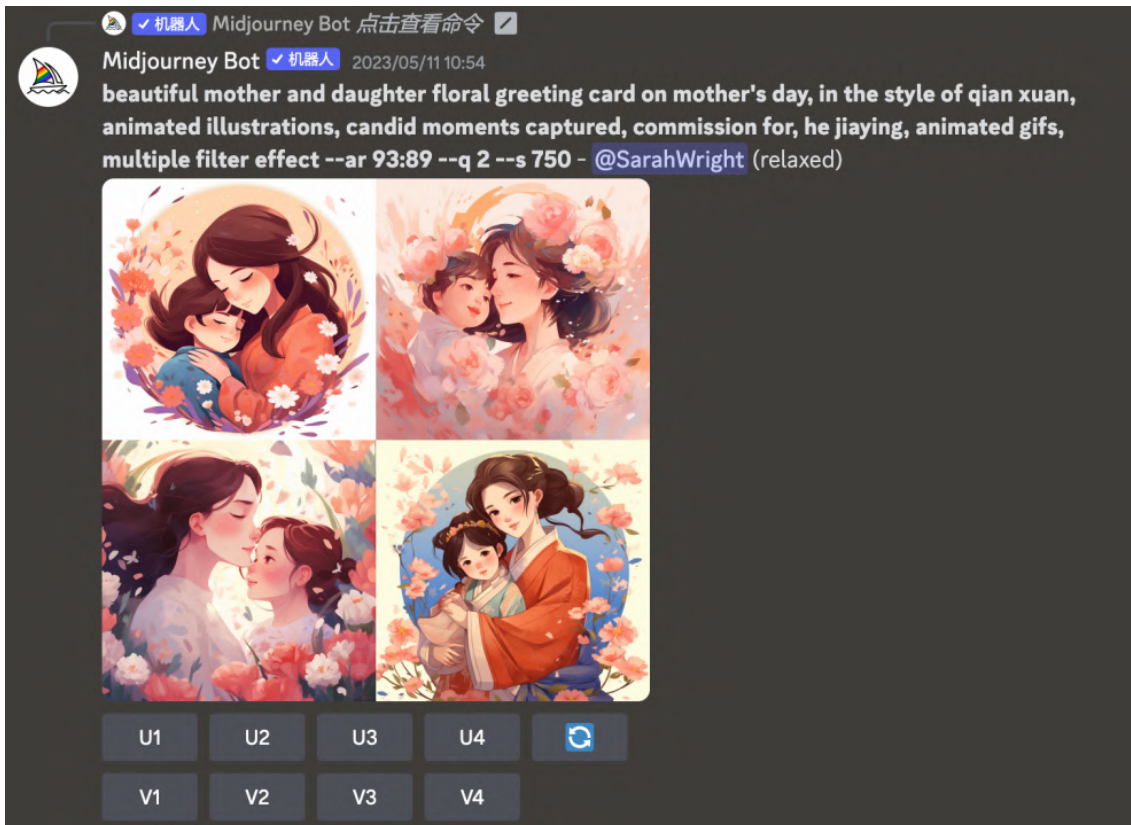


Fig.9. Imágenes generadas por IA con Midjourney, 2023.

En el año 2022, la IA generativa, como DALL-E 2 , una plataforma de generación de contenidos interactivos de texto e imagen, y ChatGPT, un modelo de PNL conversacional de nueva generación, se pusieron a disposición de un amplio abanico de usuarios de la web y recibieron una gran respuesta, lo que convirtió a la IA generativa en un tema candente en el campo de la inteligencia artificial. El año 2022 ha sido bautizado como el "Año de la IA generativa". (Guo & Zhang, 2023, p.8)

En marzo del año 2023, la empresa estadounidense *OpenAI* anunció oficialmente el nuevo modelo *GPT-4*, que ha creado un debate mundial sobre la IA. *ChatGPT* se basa en la generación de texto y, en comparación con productos similares de los primeros tiempos, *ChatGPT* subsana en cierta medida las deficiencias de los modelos lingüísticos tradicionales en cuanto a explotación de conocimientos complejos multidominio, razonamiento deductivo y respuestas engañosas, haciendo que las respuestas sean más pragmáticas y veraces, inventando muchos menos hechos y generando menos mentiras paródicas y contenidos falsos. No sólo se puede generar

texto, sino también códigos y fórmulas matemáticas. Las prestaciones de *ChatGPT* abren nuevas oportunidades para el desarrollo del campo de la IA generativa.

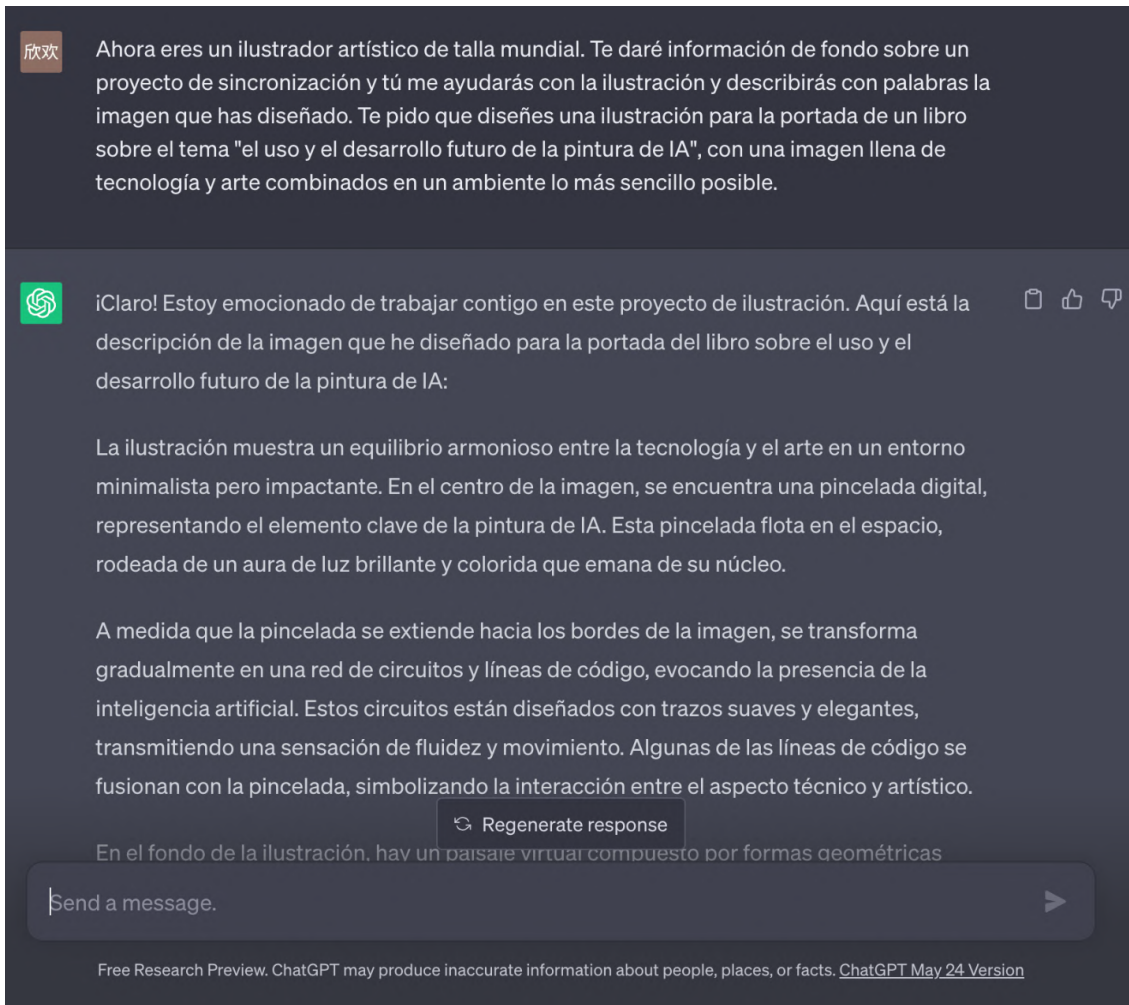


Fig.10. Conversación con la GPT-4, 2023.

La pintura de IA también es una importante dirección de aplicación en el campo de IA generativa, que aplica la IA generativa al campo del dibujo, simulando el proceso de pintura y el estilo de los artistas humanos a través de algoritmos de aprendizaje automático, generando así imágenes o pinturas con cierto valor artístico.

En el año 2016, Cristina Ghetti y Emmanuelle Mazza diseñaron una obra llamada *FOLDING_PATTERN*. Es crear una nueva categoría de arte entre el arte y el código, que fusiona arte, código, percepción, patrones y colores. Posteriormente, se crearon obras de "arte generacional".



Fig.11. Cristina ghetti y emanuelle mazza, *Folding_pattern*, 2016. España.

La creación de éstas piezas surgen del concepto de interrelacionar: geometría, color, movimiento y sonido, utilizando los lenguajes desarrollados en el territorio conceptual de la abstracción en el contexto de las nuevas tecnologías y los nuevos modos de

producción y difusión de las propuestas artísticas. Nos interesa utilizar la programación desde una perspectiva visual y creativa y explorar sus resultados en piezas artísticas. Proponemos para el proyecto de arte y matemáticas, exponer la pieza como instalación interactiva, en la cual captaríamos datos de los usuarios para transformar los mismos en patrones visuales y auditivos. Se podría encuadrar este proyecto dentro del denominado "arte generativo" término que se refiere al arte que en todo o en parte ha sido creado con el empleo de un sistema autónomo. (Ghetti & Mazza, 2016, p.13)

Este es un nuevo intento de arte generativo que nos ofrece la posibilidad de un concepto basado en otro concepto. Explora un nuevo lenguaje artístico, al tiempo que integra informática, tecnología visual y perceptiva, así como nuevas e imaginativas formas de expresión en la creación, y utiliza este lenguaje para crear un espacio único.

En el año 2018, una pintura generada por IA se vendió en la casa de subastas Christie's por un valor en mercado de 432.500 dólares,¹⁶ convirtiéndose en la primera obra de arte de IA vendida en el mundo y atrayendo la atención de todos los ámbitos.



Fig.12. Obvious Collective, Portrait of Edmond de Belamy, 2018. Impreso sobre lienzo. 70 x 70 cm.

¹⁶ Cohn, G. (25 de octubre de 2018). *AI Art at Christie's Sells for \$432,500*. The New York Times. Consultado el 10 de marzo de 2023. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2018/10/25/arts/design/ai-art-sold-christies.html>

El desarrollo del dibujo con IA no solo ha impulsado el desarrollo del arte digital, sino que también ha aportado nuevas ideas y formas de crear arte tradicional.

3. El dibujar en IA

3.1 La evolución del dibujo con IA

El arte y la ciencia están inextricablemente unidos, y la historia del dibujo de IA se hace eco estrechamente del desarrollo de la tecnología informática, con sus orígenes en la pintura apoyada en algoritmos informáticos tradicionales y su transición gradual a la etapa técnica del dibujo de IA.

Por ello, el desarrollo del dibujo de IA puede dividirse en tres etapas:

En primer lugar, la etapa inicial del dibujo de IA, que realiza la combinación de arte y ordenador, pero con poca inteligencia;

En segundo lugar, la etapa de exploración del dibujo de IA, que nace de los algoritmos basados en datos, especialmente el programa *Generative Adversarial Network (GAN)*¹⁷ y el programa *Creative Adversarial Network (CAN)*¹⁸ han realizado el dibujo de IA hasta cierto punto, momento en el que el dibujo de IA puede generar imágenes de alta resolución, alta calidad y diversas;

En tercer lugar, la etapa de avance del dibujo por IA nace gracias a los algoritmos basados en grandes datos (en comparación con la segunda etapa, los datos se han mejorado mucho), y la tecnología de IA utilizada principalmente en el modelo de difusión se convierte en el modelo de generación de imágenes más avanzado y potente. En esta etapa, el dibujo IA puede generar pinturas de diferentes estilos y temas basándose en el texto o las imágenes introducidas por el usuario, y puede superar el nivel de los artistas humanos.

¹⁷ La Generative Adversarial Network abbreviated as GAN. Es una clase de marcos de aprendizaje automático y un marco destacado para abordar la IA generativa. El concepto fue desarrollado inicialmente por Ian Goodfellow y sus colegas en junio de 2014 [En una GAN, dos redes neuronales compiten entre sí en forma de un juego de suma cero, donde la ganancia de un agente es la pérdida de otro agente. Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/Generative_adversarial_network

¹⁸ Creative Adversarial Networks (CAN) es un modelo ampliado de GAN. El sistema genera arte observando estilos artísticos y de aprendizaje; y al desviarse de los estilos aprendidos para aumentar el potencial evocador del arte generado, se vuelve creativo. Recuperado de Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017). Can: Creative adversarial networks, generating "art" by learning about styles and deviating from style norms. p.01. arXiv preprint arXiv:1706.07068.

3.1.1 La fase inicial del dibujo de IA

Los ordenadores se introdujeron en los años 60, El primer plan de estudios de Bellas Artes en la Universidad Complutense de Madrid, de 1974, incluye sorprendentemente la asignatura de Informática.¹⁹ Esto fue realmente sorprendente. En aquella época, la informática no era habitual en las artes, ya que el arte se ocupaba principalmente de aspectos de creatividad, expresión y estética, mientras que la informática estaba más relacionada con la tecnología y la lógica.

Sin embargo, la introducción de la disciplina de la informática en el programa de aprendizaje de las artes puede haber estado motivada por la conciencia de las posibles aplicaciones de la tecnología en la creación artística. Al incorporar la informática al programa de estudios de artes, la UCM puede haber esperado formar estudiantes con conocimientos técnicos de informática y con la capacidad de crear arte para las formas artísticas que pudieran implicar tecnología en aquel momento y en el futuro.

En aquella época, los ordenadores ya se estaban imponiendo en diversos campos y algunos artistas y diseñadores los utilizaban en la creación artística.

A principios de los años setenta, Harold Cohen creó el programa informático "AARON"²⁰ para la pintura. AARON fue el primer ejemplo del encuentro del arte con la inteligencia artificial, pero a diferencia de los actuales tipos de software de dibujo con IA, AARON controla realmente un brazo robótico para dibujar; la máquina de dibujo utiliza un bolígrafo para apoyar un brazo sobre el papel, y puede decidir de forma autónoma si debe aparecer una figura humana en el dibujo, el número, la ubicación del género, etc. AARON fue un comienzo importante en la historia del dibujo con IA.²¹ AARON es un comienzo importante en la historia de la inteligencia artificial en el dibujo.

¹⁹ VVAA Universidad Complutense de Madrid, "Del cálculo numérico a la creatividad abierta", 2012, p.33.

²⁰ AARON es el nombre colectivo de una serie de programas informáticos escritos por el artista Harold Cohen que crean imágenes artísticas originales. Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/AARON#cite_note-1

²¹ McCorduck, P. (1991). *Aaron's code : meta-art, artificial intelligence, and the work of Harold Cohen*. W.H. Freeman.p.4 y p.9.



Fig. 13. Harold Cohen y AARON.

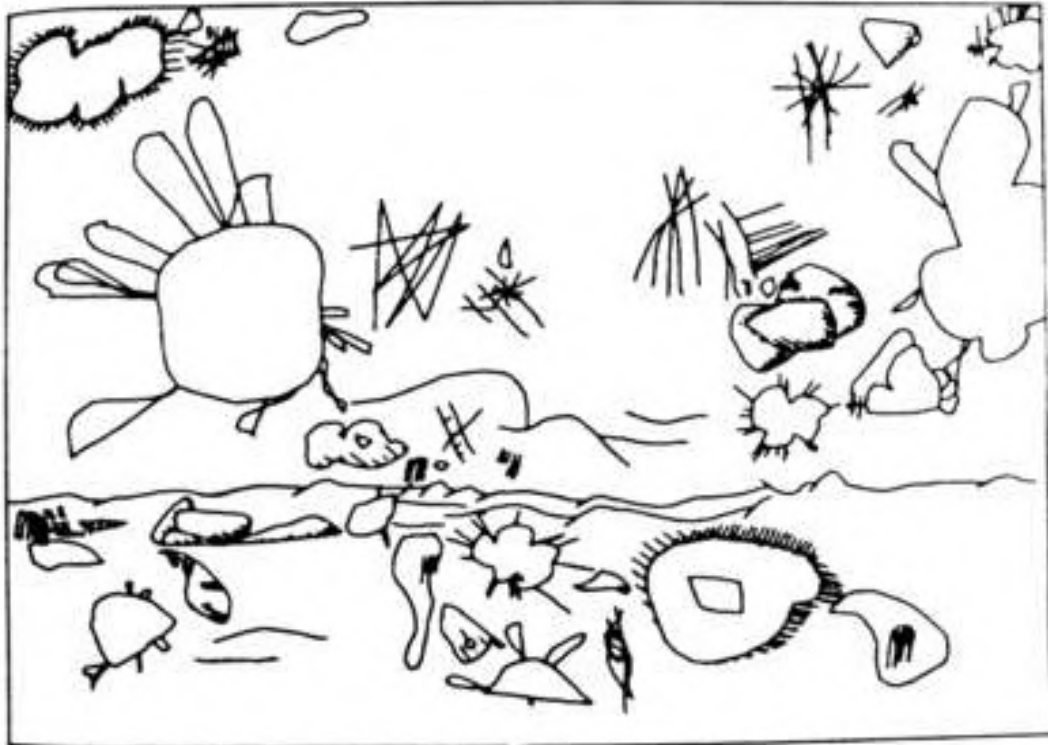


Fig. 14. Harold Cohen, *Untitled Drawing*, 1979.

Al mismo tiempo, Manfred Mohr y Vera Molnar fueron ampliamente considerados como pioneros del arte generado por computadora. Ellos hicieron importantes contribuciones en la exploración del uso de algoritmos y lenguajes de programación para crear imágenes artísticas.

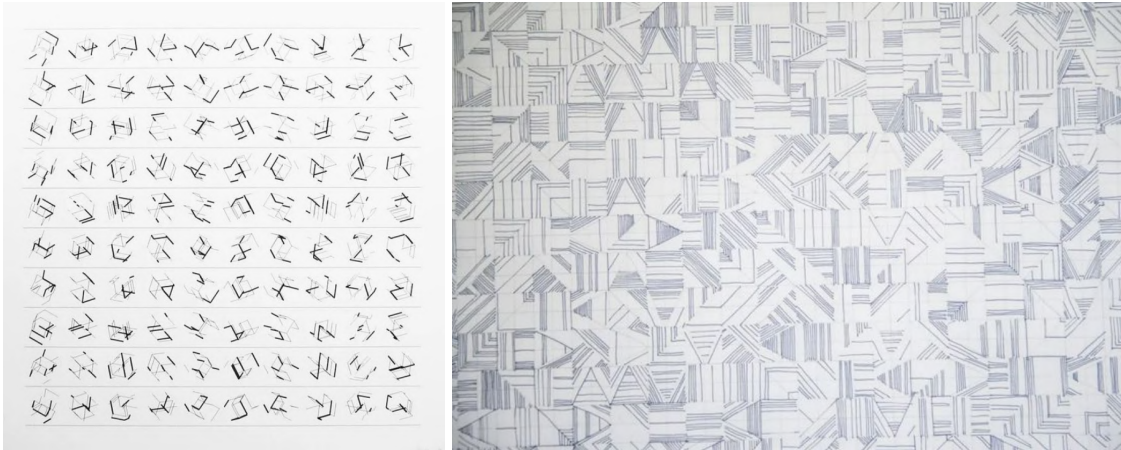


Fig.15. Manfred Mohr, Plotter drawing on paper, 1990 Fig.16. Vera Molnár, A la Recherche de Paul Klee, 1971.

A principios del siglo XXI surgió un producto de pintura cerebral, *The Painting Fool*, creado principalmente por Simon Colton, catedrático de Creatividad Computacional del Goldsmiths College de Londres.

El programa *The Painting Fool* escanea fotografías y determina los colores de una composición, registra los distintos colores y pinceladas, y utiliza los conocimientos adquiridos para crear una composición.

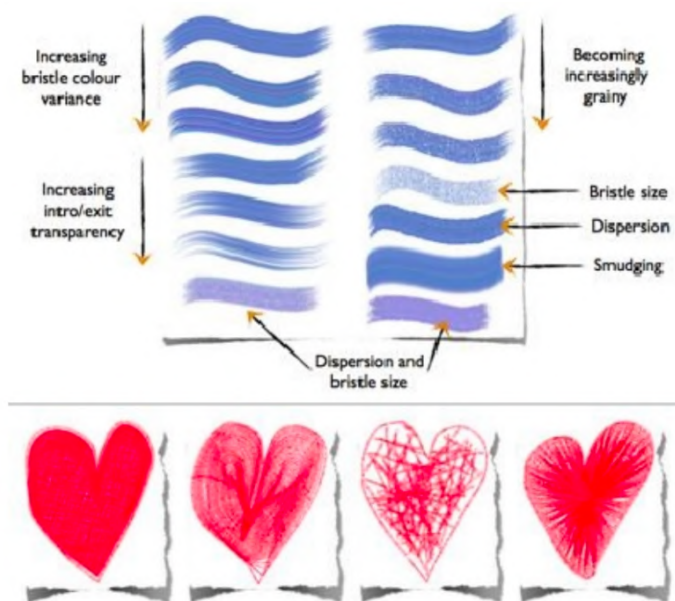


Fig.17. Ejemplos de trazos de pintura y mecanismos de fresado de regiones.

Además, mediante un software de reconocimiento facial, es capaz de detectar rasgos faciales que corresponden a emociones humanas y objetivar las emociones humanas en términos de medio, color e intensidad. *The Painting Fool* también utiliza técnicas generativas para crear objetos únicos que no existen en la realidad, y trabaja para capturar la esencia de la creatividad humana.²²



Fig.18. Ejemplos de retratos que utilizan estilos para realzar (de izda. A dcha.) la tristeza; la alegría; el asco; la ira; miedo y sorpresa.

Estos dos ejemplos son todavía relativamente rudimentarios desde el punto de vista de la inteligencia. Aunque estos programas tienen cierto grado de creatividad, aún no son capaces de generar automáticamente imágenes basadas en entradas y son incapaces de imitar diferentes estilos y temas.

En esta fase, destaca la subjetividad creativa del artista, las funciones auxiliares y mediáticas del ordenador, y la pintura por ordenador es más un medio para pintar y menos inteligente. Sin embargo, ésta es la base y la fuente técnica del desarrollo del dibujo de IA, una etapa fundacional indispensable e importante.

Los dos ejemplos anteriores son formas de pintura automática por ordenador y son bastante rudimentarios en términos de inteligencia. Aunque estos programas pueden dibujar, aún no son capaces de generar imágenes automáticamente a partir de una entrada, ni de imitar diferentes estilos y temas.

En esta fase, la posición de sujeto creativo del artista es prominente, la función auxiliar del ordenador y la función de medio son prominentes, y la pintura por ordenador es más un medio pictórico y menos inteligente. Sin embargo, ésta es la base y la fuente técnica del desarrollo del dibujo de IA, y es una etapa fundacional indispensable e importante.

²² Colton, S. . (2012). *The painting fool: stories* Recuperado de *building an automated painter*. Springer Berlin Heidelberg.

3.1.2 La fase exploratoria del dibujo de IA

Desde el año 2010, las imágenes cartografiadas por IA han empezado a entrar en una nueva fase con el rápido desarrollo del hardware y el software informáticos, y los avances en los modelos de aprendizaje profundo en el campo de las imágenes. Gracias a las técnicas de aprendizaje automático, visión por ordenador y procesamiento de imágenes, los sistemas informáticos pueden reconocer imágenes como los humanos, sentando las bases para la creación de imágenes.²³

Hoy en día, el concepto de "Dibujo con IA" se conoce más comúnmente como un programa informático de dibujo automático basado en un modelo de aprendizaje profundo. Un modelo de aprendizaje profundo es simplemente un "modelo" que se alimenta de una gran cantidad de datos de entrenamiento etiquetados externamente y luego se le permite ajustar iterativamente y hacer coincidir la salida con el efecto deseado de la entrada.

Esto supuso un gran avance en el campo de la investigación de la IA en aquel momento, abriendo oficialmente la dirección del dibujo de la IA apoyada en modelos de aprendizaje profundo.

En el año 2014, Goodfellow y sus colegas propusieron un modelo de aprendizaje profundo muy importante, la Generative Adversarial Network (GAN). La idea central de este modelo de aprendizaje profundo es equilibrar los procesos internos del "generador" y el "discriminador" para obtener resultados.²⁴

El modelo GAN se ha convertido en la base de muchos modelos de pintura de IA, en los que se utilizan generadores para generar imágenes y discriminadores para determinar la calidad de las imágenes. La aparición del GAN ha contribuido en gran medida al desarrollo del dibujo de IA. Sin embargo, presenta los inconvenientes de

²³ Gil, P. (30 de diciembre de 2016). *Forbes*. A Very Short History Of Artificial Intelligence (AI). Consultado el 10 de junio de 2023. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2016/12/30/a-very-short-history-of-artificial-intelligence-ai/?sh=1cbf23ec6fba>

²⁴ Goodfellow, I. J. , Pouget-Abadie, J. , Mirza, M. , Xu, B. , Warde-Farley, D. , & Ozair, S. , et al. (2014). Generative adversarial networks. arXiv preprint arXiv:1406.2661

requerir mucho hardware (tarjeta gráfica), escasa comprensión de las imágenes locales, dificultad para modificarlas localmente y baja resolución de las imágenes.

En el año 2015, Google lanzó un nuevo sistema *Deep Dream*²⁵. Al igual que Alpha Dog, se basa en un algoritmo de 'Red Neuronal Artificial' que puede reconocer imágenes y luego dibujarlas.



Fig.19. Creación artística de Deep Dream, *Moonage Daydream*. 2016.

En el año 2017, el modelo Sketch-RNN fue un modelo generativo basado en RNN propuesto por Google específicamente para generar bocetos dibujados a mano. El modelo fue entrenado con un conjunto de datos a gran escala de bocetos dibujados a mano y el código fuente abierto estuvo disponible para su uso.²⁶ La propuesta de este modelo ha aportado importantes avances y recursos de investigación al campo de la generación de bocetos dibujados a mano.

²⁵ *Deep Dream* es un programa de visión por ordenador creado por el ingeniero de Google Alexander Mordvin Tsev que utiliza una red neuronal convolucional para encontrar y mejorar patrones en imágenes mediante pareidolia algorítmica, creando así una apariencia onírica que recuerda a una experiencia psicodélica en las imágenes deliberadamente sobre procesadas. Recuperado de <https://en.wikipedia.org/wiki/DeepDream>

²⁶ Ha, D., & Eck, D. (2017). A neural representation of sketch drawings. *arXiv preprint arXiv:1704.03477*.

En el año 2017, el Laboratorio de Arte e Inteligencia Artificial de la Universidad de Rutgers y otros equipos coinventaron la red CAN para crear cuadros de arte alternativo y llevaron a cabo un experimento del Test de Turing en el que se pedía a los espectadores que adivinaran que las obras eran de artistas humanos, lo que demostró que el 53% de los espectadores pensaban que las obras del modelo CAN eran de mano humana. Los sujetos humanos fueron incapaces de distinguir entre el arte generado por el sistema y el generado por artistas contemporáneos y expuesto en las principales ferias de arte.²⁷



Fig.20. Ejemplo de una imagen generada por CAN. Las imágenes generadas varían desde simples imágenes abstractas hasta texturas y composiciones complejas.

²⁷ Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017). Can: Creative adversarial networks, generating " art" by learning about styles and deviating. Recuperado de style norms. *arXiv preprint arXiv:1706.07068*.

En esta etapa, los dibujos de la IA empezaron a desarrollar sus propias innovaciones, pero eran obras más abstractas y no creaban cuadros realistas, que estaban lejos del nivel de los artistas humanos en cuanto a credenciales artísticas.

3.1.3 La fase de avance del dibujo de IA

La exploración de la IA del dibujo ha tenido cierto éxito, pero aún está relativamente lejos de la imaginada generación directa de dibujos a partir de descriptores. No fue hasta principios del año 2021 cuando OpenAI introdujo el innovador algoritmo de aprendizaje profundo Contrastive Language-Image Pre-Training (CLIP), un algoritmo que revolucionó el campo de la IA y ha tenido un enorme impacto en el desarrollo del arte de la IA. El innovador enfoque de CLIP combina el procesamiento del lenguaje natural y la visión por ordenador, lo que le permite comprender y analizar eficazmente la relación entre texto e imágenes.²⁸ Esto proporciona una base sólida para generar arte de IA basado en pistas textuales.

El dibujo con IA dio un salto cualitativo en el año 2021 con el lanzamiento del producto DALL·E ²⁹ de la empresa de inteligencia artificial Open AI. La versión inicial de *DALL·E*, aunque media en términos de dibujo, era totalmente capaz de dibujar basándose en indicaciones textuales. No fue hasta el año 2022, cuando se lanzó la versión *DALL·E 2*³⁰, que el dibujo con IA mejoró drásticamente, atrayendo así la atención general. Desde entonces, el dibujo por IA se ha convertido en un campo de investigación y aplicación de candente actualidad.

²⁸ Radford, A., Kim, J. W., Hallacy, C., Ramesh, A., Goh, G., Agarwal, S., ... & Sutskever, I. (2021, July). Learning transferable visual models from natural language supervision. In *International conference on machine learning* (pp. 8748-8763). PMLR.

²⁹ DALL·E es una versión de 12.000 millones de parámetros de GPT-3 entrenada para generar imágenes a partir de descripciones de texto, utilizando un conjunto de datos de pares texto-imagen. Recuperado de <https://openai.com/dall-e-2>

³⁰ DALL·E 2 Produce imágenes más reales y precisas, con una resolución cuatro veces mayor que la DALL·E. Recuperado de <https://openai.com/dall-e-2>

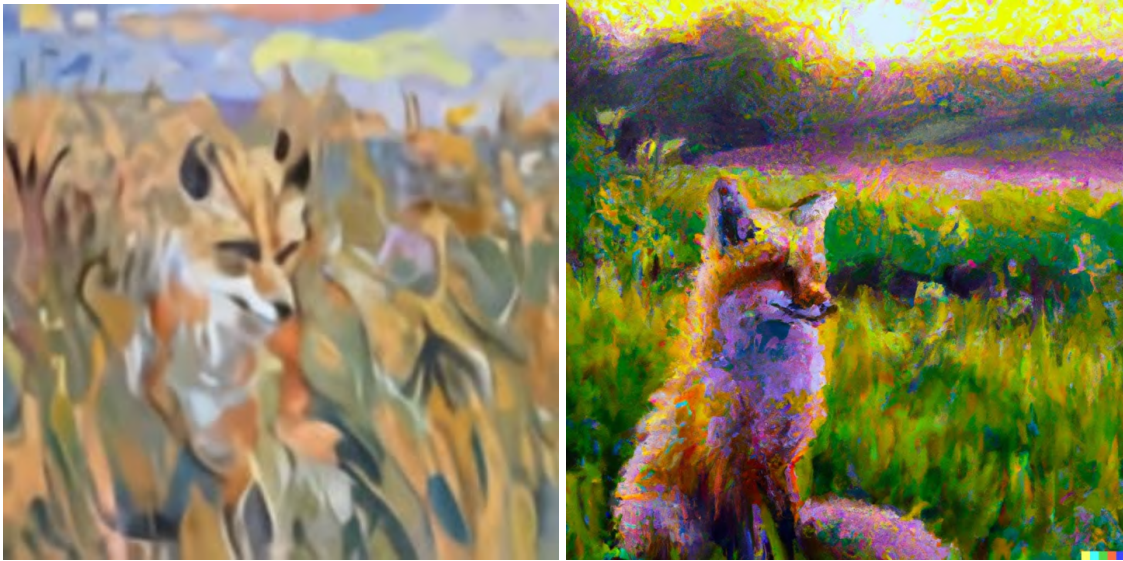


Fig.21 y 22. Comparación de las parcelas de generación de DALL-E 1 (2021) a la izquierda y DALL-E 2 (2022) a la derecha.

La exploración de la IA del dibujo ha tenido cierto éxito, pero aún está lejos de la generación directa de dibujos a partir de descriptores como cabría imaginar. Los investigadores recurrieron al Modelo probabilístico de difusión (que llamaremos "Modelo de difusión" para abreviar), que primero añade ruido a una fotografía y en el proceso aprende varias características de la imagen actual. A continuación, una imagen ruidosa generada aleatoriamente obedece a una distribución gaussiana y, después, el ruido se reduce gradualmente hasta generar la imagen deseada.³¹ Pronto, las imágenes basadas en modelos de difusión se convirtieron en la corriente principal.

³¹ Ho, J., Jain, A., & Abbeel, P. (2020). Denoising diffusion probabilistic models. *Advances in neural information processing systems*, 33, 6840-6851.

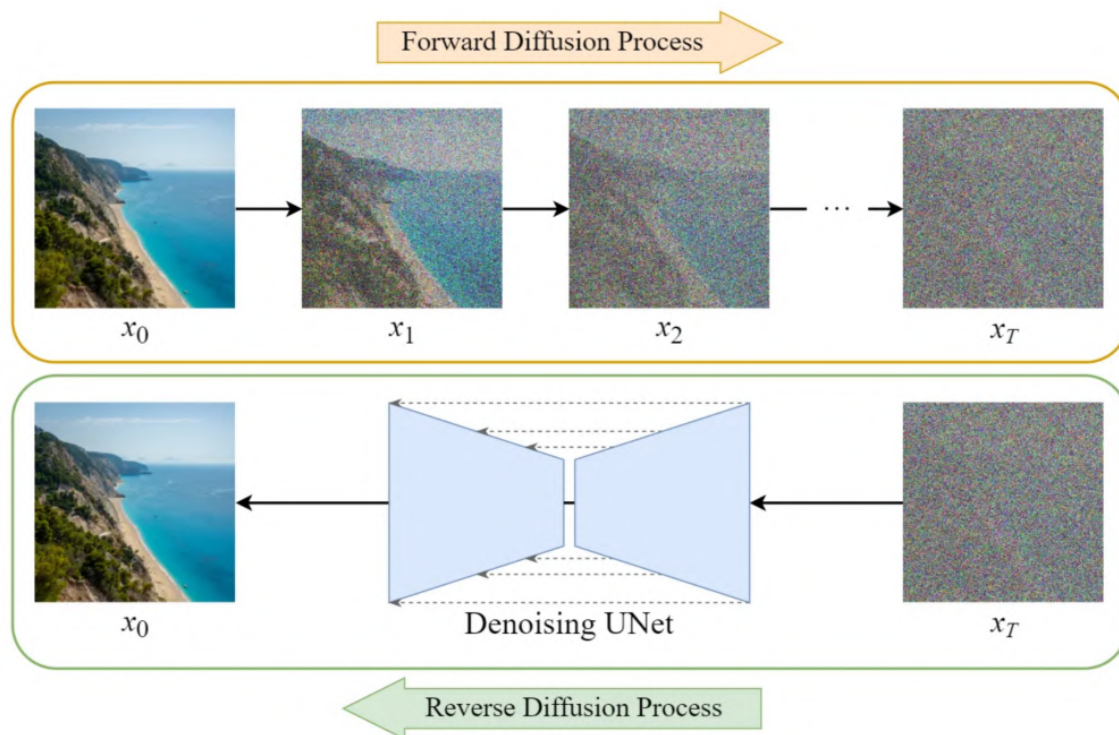


Fig.23. Overview of the Diffusion Model.

A finales del año 2021, varios ingenieros de la comunidad de código abierto, entre ellos Somnai, produjeron *Disco Diffusion*, un generador de dibujos de IA basado en el modelo de difusión y gratuito.³² A partir de él, el dibujo de IA entró en una fase de gran avance. disco diffusion es más La difusión de disco es más fácil de usar que los modelos tradicionales de IA, y los investigadores han creado un buen archivo de ayuda y una buena comunidad, y cada vez más gente utiliza la difusión de disco para crear sus obras, pero su único inconveniente fatal es que las imágenes que genera son muy abstractas, lo que está bien para generar pinturas abstractas, pero es casi imposible para generar personas figurativas.

³² Código fuente abierto de Disco Diffusion: <https://github.com/alembics/disco-diffusion>



Fig.24. Imagen generada por Disco Diffusion. 2022.

En marzo del año 2022, se lanzó *Midjourney*, un generador de IA construido con la participación de los desarrolladores principales de Disco diffusion. La interacción humano-ordenador basada en el chat de la plataforma de discordia le permite generar imágenes sin las engorrosas operaciones anteriores ni los complejos parámetros de Disco diffusion. Es más, las imágenes generadas por *Midjourney* son tan asombrosas que casi resulta difícil para una persona normal distinguir que la obra que produce ha sido generada realmente por un dibujo de IA³³.

³³ Varun. (28 de febrero de 2023). *Pixels to Paintings: The Rise of Midjourney AI Art*. LearnOpenCV. Consultado el 11 de abril de 2023, Recuperado de <https://learnopencv.com/rise-of-midjourney-ai-art/#history>



Fig. 25. Midjourney genera imagen. 2022.

El 10 de abril del año 2022 se lanzó *DALL·E 2* de OpenAI, anteriormente mencionado. Ya se trate de difusión Disco o *Midjourney*, se sigue notando que está generada por IA cuando se mira de cerca, pero con *DALL·E 2* ya no se pueden distinguir las imágenes generadas del trabajo humano. La calidad de las imágenes generadas con *DALL·E 2* es ya tan alta que incluso puede generar directamente imágenes 3D muy texturizadas.



Fig. 26. Original: Girl with a Pearl Earring by Johannes Vermeer, Outpainting: August Kamp × DALL·E. 2022.

En agosto del año 2022, se lanzó un generador de IA llamado *Stable diffusion* para realizar pruebas internas,³⁴ y se descubrió que la calidad de los dibujos de IA generados por *Stable diffusion* era comparable a la de *DALL·E 2*.

³⁴ Mostaque, E. (10 de agosto de 2022). *Stable Diffusion launch announcement* — *Stability AI*. Stability AI. Consultado el 17 de mayo de 2023. Recuperado de <https://stability.ai/blog/stable-diffusion-announcement>



Fig. 27. Imagen generada por el usuario a partir de Stable Diffusion Beta. 2022

Con menos de 1 mes de pruebas internas, Stable diffusion fue anunciado oficialmente como código abierto, lo que significa que todo el mundo puede desplegar su propio generador de dibujos de IA a nivel local. La decisión de abrir el código de Stable diffusion lo ha puesto rápidamente en el candilero y ha generado numerosas aplicaciones de dibujo de IA, por ejemplo, algunas personas han tomado el poder de dibujo de Stable diffusion en un plugin para Photoshop, Auto-Photoshop-Stable Diffusion-Plugin, que genera diseños directamente a partir de un simple boceto.

La difusión estable sigue evolucionando, al principio el dibujo IA siempre quedaba mal en el dibujo de las manos, a menudo con seis dedos. Y recientemente, los últimos plug-ins han resuelto este problema al permitir el ajuste local para posiciones específicas.

Tras años de desarrollo, la tecnología de dibujo con IA sigue avanzando a gran velocidad en la actualidad. Aunque todavía nos preguntamos si la IA es capaz de crear todo tipo de arte, los desarrolladores de IA ya están resolviendo todo tipo de problemas complejos, con versiones actualizadas e iteradas más rápido de lo que podríamos haber imaginado.

3.2 El estado del dibujo de la IA

3.2.1 Programas comunes de dibujo de AI

En el año 2023, los programas de dibujo de IA se actualizan e iteran a medida que la tecnología de IA sigue desarrollándose y avanzando. Además de la capacidad de generar imágenes, estos programas de dibujo de IA tienen muchas funciones potentes. Por ejemplo, pueden convertir líneas en imágenes, fotos en ilustraciones, reparar pinturas y otras funciones.

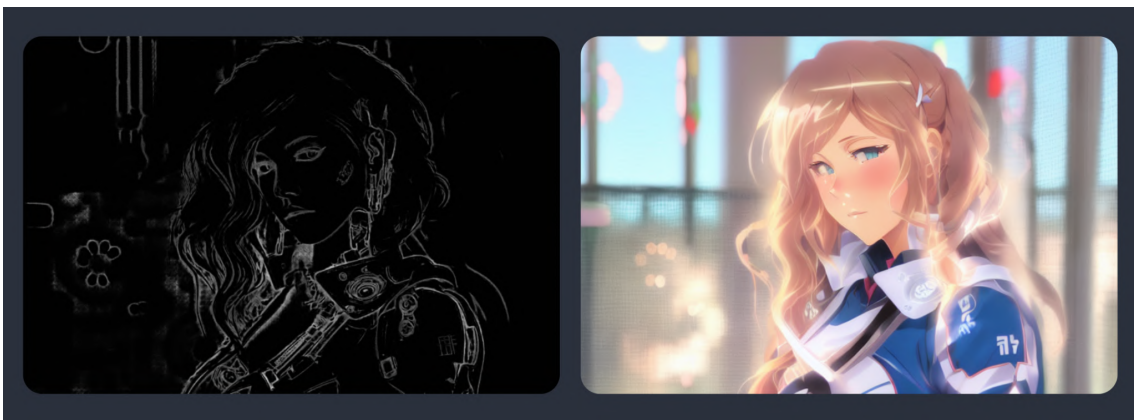


Fig. 28. Stable diffusion x lineart control model, Los dibujos lineales se convierten en ilustraciones, 2023.



Fig. 29 y 30.
Midjourney, Una
fotografía convertida
en ilustración. 2023

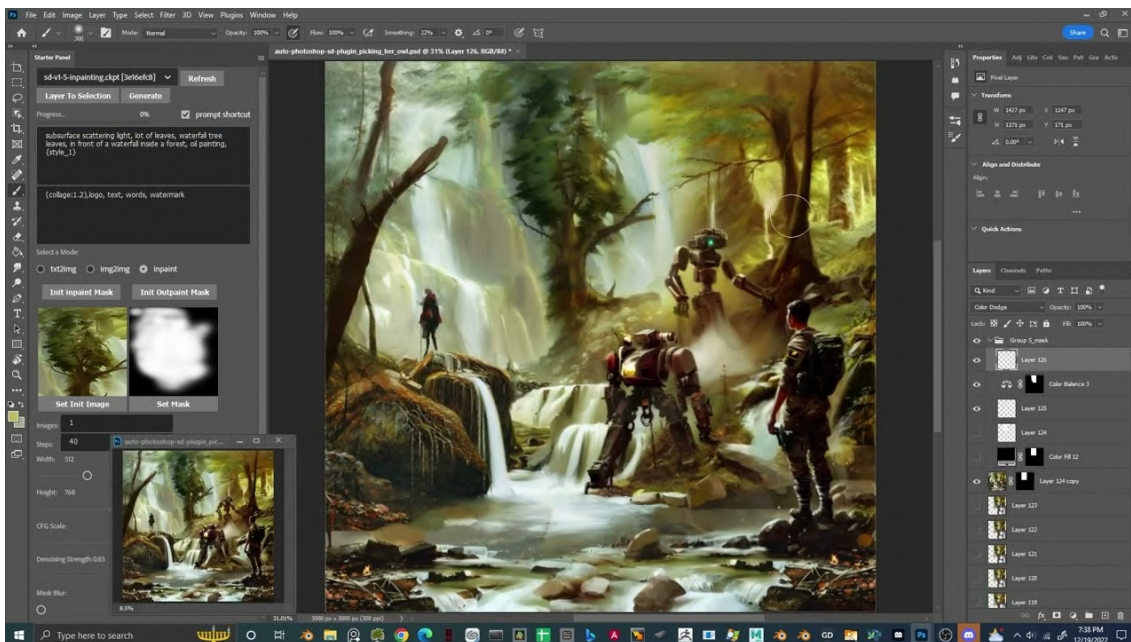


Fig. 31. Auto-Photoshop-StableDiffusion-Plugin, Captura de pantalla de demostración de la función Reparar imagen, 2023.

La realización de estas funciones no sólo aporta más comodidad al usuario, sino que también proporciona más posibilidades e inspiración para la creación artística y el diseño. Ahora hay un gran número de software de dibujo AI en el mercado, a continuación vamos a introducir algunos de los software de dibujo AI más utilizados en la actualidad.

Lanzado por primera vez en marzo del año 2022, Midjourney fue reiterado a V3 en agosto de ese año y comenzó a atraer cierta atención, mientras que la actualización a V5 en el año 2023 mejoró *Midjourney*, que ha seguido avanzando en el detalle de las imágenes desde su lanzamiento. Según los responsables de *Midjourney*, la versión V5 ofrece imágenes de mayor calidad, resultados más diversos, una gama más amplia de estilos, compatibilidad con texturas sin costuras, una relación de aspecto más amplia, mejores señales de imagen y un rango dinámico más amplio.

Actualmente, la tecnología se usa principalmente en el software de comunicación Discord en forma de diálogo con el "*Midjourney Bot*". El bot *Midjourney* genera

imágenes introduciendo una indicación, que puede configurarse de diversas maneras, como el estilo, el ángulo, la iluminación, el renderizado, la escala, etc. El bot *Midjourney* suele generar 4 imágenes en aproximadamente 1 minuto y el usuario puede solicitar una nueva generación. Sus ventajas son la sencillez de manejo, la facilidad de puesta en marcha y una imagen muy bella; sus inconvenientes son unas funciones más limitadas, la escasa capacidad de control y la falta de capacidad de procesamiento preciso.

Niji-journey es una herramienta diseñada y desarrollada por *Midjourney* para dibujar cualquier estilo de pintura secundaria. El uso es el mismo que *Midjourney*, *Niji* se considera básicamente una función de modelo secundario de *Midjourney*, sólo que será una herramienta separada, pero las cuentas son todas comunes.³⁵



Fig. 32. Una chica preciosa generada por Midjourney, 2023

Fig. 33. Una chica preciosa generada por Niji-journey, 2023

³⁵ Sitio web oficial de Niji-journey: <https://nijijourney.com/en/>

Stable Diffusion es un lanzamiento de *Stability AI*, un proyecto dirigido por Patrick Esser, de Runway, y Robin Rombach, del Grupo de Investigación de Visión Artificial y Aprendizaje de la Universidad de Múnich (antes CompVis Lab, de la Universidad de Heidelberg), y se basa en su trabajo previo sobre modelos de difusión potencial en CVPR'22 combinado con el apoyo de Eleuther AI, LAION y nuestro propio equipo de IA Generativa.³⁶

Stable Diffusion es de código abierto y puede utilizarse en un navegador o desplegarse en un ordenador local. La mayoría de los usuarios lo despliegan localmente y pueden utilizarlo gratuitamente. Pero los usuarios necesitan descargar modelos y LoRA³⁷, plugins para ampliarlo y hacerlo más potente. Sin embargo, requiere una configuración informática elevada. Comparado con *Midjourney*, es un listón muy alto.

La ventaja es que, al haber pasado a ser de código abierto, hay un gran número de LoRA y plugins disponibles, lo que significa que se puede dibujar una gama muy amplia de estilos, con muchos plugins capaces de controlar el detalle y el estilo de la imagen resultante de formas sofisticadas. Comandos y la posibilidad de que los usuarios personalicen sus propios modelos. Existe un alto grado de control sobre la imagen generada.

Las desventajas son la lentitud de la velocidad de renderizado, la necesidad de tarjetas gráficas de alto rendimiento para que sea eficaz, la complejidad de funcionamiento, la necesidad de aprender ciertos conocimientos de programación para utilizarlo y un umbral de usuario elevado.

³⁶ Mostaque, E. (10 de agosto de 2022). *Stable Diffusion launch announcement — Stability AI*. Stability AI. Consultado el 12 de julio de 2023. Recuperado de <https://stability.ai/blog/stable-diffusion-announcement>

³⁷ Los LoRA son archivos más pequeños (10-200 MB) que se combinan con los modelos de puntos de control de difusión estable existentes para introducir nuevos conceptos en las generaciones. Estos nuevos conceptos pueden ser cualquier cosa; hay LoRA para personajes (ficticios y reales), expresiones faciales, estilos artísticos, accesorios como armas, poses, objetos y mucho más. Yubin. (11 de julio de 2023). *Stable Diffusion LoRA Models: A Complete Guide (Best ones, installation, training)*. aituts. Consultado el 12 de julio de 2023. Recuperado de <https://aituts.com/stable-diffusion-lora/>



Fig. 34. Difusión estable Tres mujeres basadas en el boceto de la esquina superior izquierda. 2023.

DALL·E 2 es un programa de dibujo de IA lanzado por *Open AI* que genera imágenes a partir de descripciones en lenguaje natural. Está disponible directamente en la web oficial³⁸. Es un programa de pago que se acumula mediante la compra de 115 créditos por 15 \$. Cada vez que utilizas *DALL·E 2* para generar una imagen consumes 1 crédito.



Fig. 35. DALL·E2, Cuadro de Matisse de un robot humanoide jugando al ajedrez.

NovelAI es un software de Inteligencia Artificial desarrollado por Anlatan para generar novelas e imágenes. El modelo de generación de imágenes pasa a generar imágenes

³⁸ Página web oficial de DALL·E2 <https://labs.openai.com/>

en *NovelAI* utilizando un modelo de difusión personalizado de *NovelAI* basado en la difusión estable. La principal característica de *NovelAI* es el uso del anime como tema para el modelo de IA de generación de imágenes.³⁹



Fig. 36 y 37. Imágenes generadas por The NovelAI Diffusion Anime.

Adobe Firefly es una versión beta de Generative AI lanzada por *Adobe* en marzo del año 2023. Además de lograr avances e innovaciones en cuestiones técnicas, el equipo de *Adobe Firefly* también está resolviendo los mayores problemas de derechos de autor actuales. Seis semanas después del lanzamiento de la versión beta, *Adobe* publicó un comunicado de prensa que decía,

Rápidamente se ha convertido en uno de los lanzamientos beta más exitosos de la historia de *Adobe*, con usuarios beta que han generado más de 100 millones de activos. Desde su lanzamiento, *Firefly* se ha ampliado para admitir la recoloración vectorial y el relleno generativo. *Firefly* es el único servicio de IA que genera contenidos de calidad profesional comercialmente viables y está diseñado para integrarse directamente en los flujos de trabajo de los creadores. El primer modelo de *Firefly* está entrenado con imágenes de *Adobe Stock*, contenidos con licencia abierta y otros contenidos de dominio público sin restricciones de derechos de autor. Las empresas podrán ampliar *Firefly* con su propio material creativo para generar contenidos que incluyan las imágenes, los vectores y el lenguaje de marca de la empresa. La integración de *Firefly* en todas las aplicaciones de *Adobe Experience Cloud* permitirá a

³⁹ Documentación de Novel AI: <https://docs.novelai.net/image/models.html>

las organizaciones de marketing utilizar Firefly para acelerar la producción de su cadena de suministro de contenidos. (Adobe, 2023)

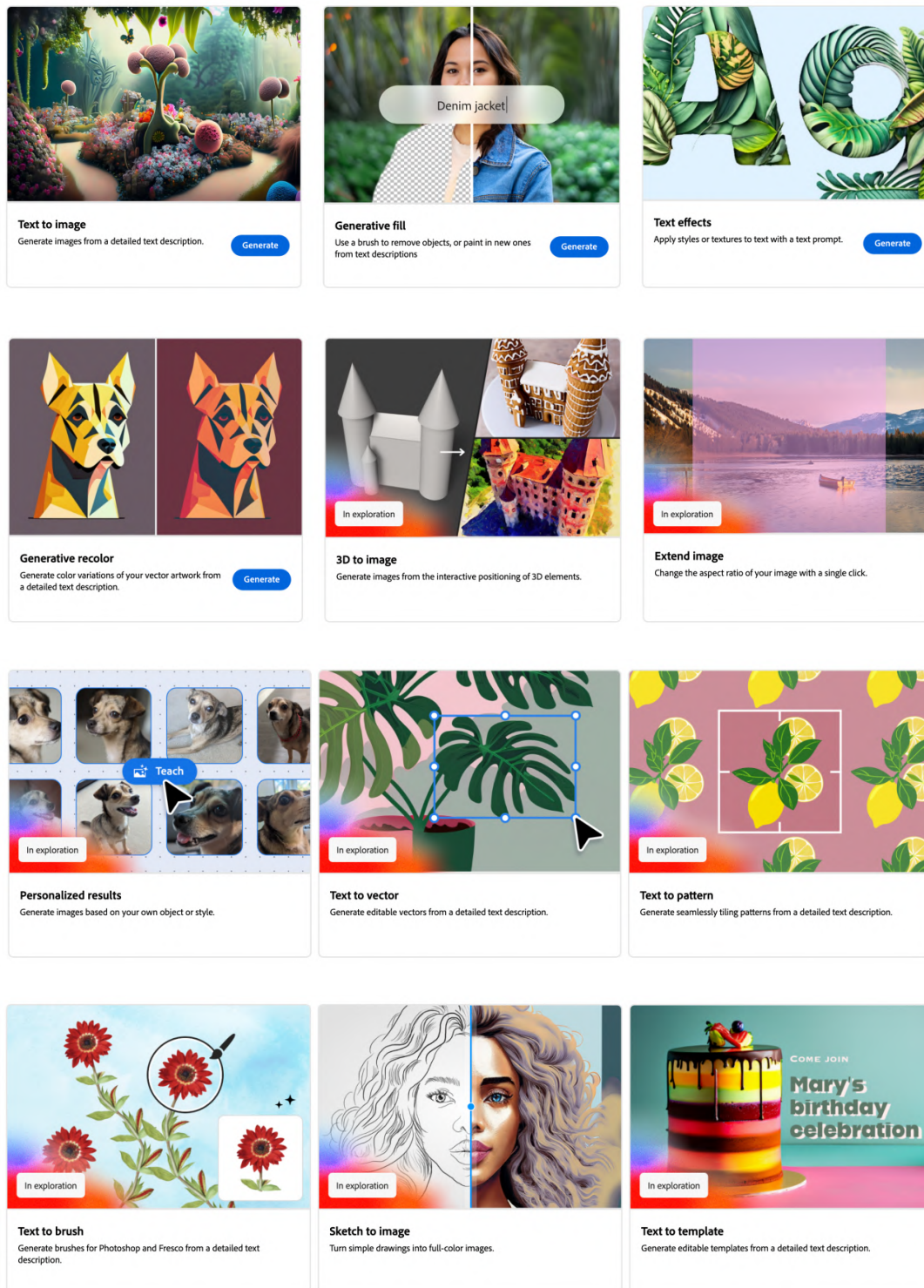


Fig. 38, 39, 40 y 41. Demostración de funciones de Adobe Firefly. 2023.

Sin duda, esta es una prueba exitosa, y también muestra que las personas están prestando mucha atención a la pintura de inteligencia artificial.

El 10 de mayo, *Adobe Firefly Generative AI* y *Adobe Express* se asociaron con *Google*.

Hoy hemos anunciado que llevaremos Firefly a Bard by Google con la posibilidad de continuar su viaje creativo en Adobe Express, para inspirar a millones de personas a crear. En los próximos meses, Firefly potenciará y destacará las capacidades de conversión de texto a imagen en el servicio experimental de IA conversacional de Google, con la posibilidad de continuar su viaje creativo en Express. Los usuarios de todos los niveles de habilidad podrán describir su visión a Bard con sus propias palabras para crear imágenes generadas por Firefly directamente en Bard.

Después de generar una imagen con Firefly, tendrá la posibilidad de editarla y modificarla aún más utilizando Express, lo que facilitará la creación de contenidos destacados con la inspiración de la hermosa colección de alta calidad de plantillas, fuentes, imágenes de Stock y activos de Express. (Adobe, 2023)

El 23 de mayo, *Adobe* ha integrado Firefly directamente into *Photoshop*, marrying the speed and ease of generative AI with the power and precision of *Photoshop*.⁴⁰

Adobe Firefly ha pasado de beta web a integrarse en *Photoshop* sorprendentemente rápido, y se integrará en *Adobe Creative Cloud*, *Adobe Document Cloud*, *Adobe Experience Cloud* y *Adobe Express* en el futuro. Esto es, sin duda, de lo más cómodo y rápido para los artistas.

3.2.2 El "Test de Turing" sobre el dibujo con IA

Los programas cartográficos de inteligencia artificial son cada vez más sofisticados, así que ¿se pueden poner a prueba las imágenes que generan? No se puede hacer sin mencionar el Test de Turing, que es uno de los criterios para comprobar si la IA es inteligente o no.

⁴⁰Adobe. (23 de mayo de 2023). *Adobe Unveils Future of Creative Cloud with Generative AI as a Creative Co-Pilot in Photoshop*. Adobe. Consultado el 12 de junio de 2023. Recuperado de <https://news.adobe.com/news/news-details/2023/Adobe-Unveils-Future-of-Creative-Cloud-with-Generative-AI-as-a-Creative-Co-Pilot-in-Photoshop-default.aspx/default.aspx>

En el Test de Turing, una persona (el juez) chatea en texto con un robot y una persona real. El juez no puede ver a la persona con la que chatea y sólo puede saber cuál es el robot y cuál es la persona real por el intercambio de texto. Tras varias pruebas, si la máquina puede cometer más de un 30% de errores de juicio de media por cada participante, entonces la máquina supera la prueba y se considera que tiene inteligencia humana.

Este criterio es una predicción del futuro realizada por Turing en *Computing Machinery and Intelligence*.

Creo que dentro de unos cincuenta años será posible programar ordenadores, con una capacidad de almacenamiento de unos 10^9 , para que jueguen al juego de la imitación tan bien que un interrogador medio no tendrá más del 70 por ciento, de posibilidades de hacer la identificación correcta tras cinco minutos de interrogatorio. (Turing, 1950, p.442)

El Test de Turing es sólo un método para evaluar la inteligencia de las máquinas, y hay muchos otros aspectos y dimensiones que plantean retos a la plena inteligencia humana. No obstante, el Test de Turing sigue siendo ampliamente debatido y citado en el campo de la inteligencia artificial y es importante para evaluar y explorar el desarrollo de la inteligencia de las máquinas.

En el año 2023, el dibujo con IA habrá dado un gran salto adelante, con un estilo más diverso y figurativo que las técnicas de dibujo anteriores. Para conocer el nivel actual del dibujo con IA, este Trabajo Final de Máster ha realizado una prueba de dibujo con IA, denominada *Test de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial*⁴¹. Esta prueba se basaba en una idea sencilla: si una persona no puede distinguir entre el dibujo de un programa informático y un dibujo humano, entonces el programa es inteligente.

El cuestionario de esta prueba hace referencia al test de Turing y a las pruebas realizadas por el Laboratorio de Arte e Inteligencia Artificial de la Universidad de Rutgers. La idea central es que comparando la obra de un artista humano con la de un artista de IA, los sujetos humanos pueden intentar distinguir qué obras fueron

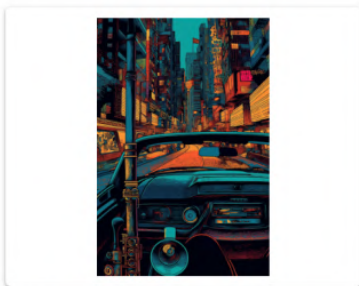
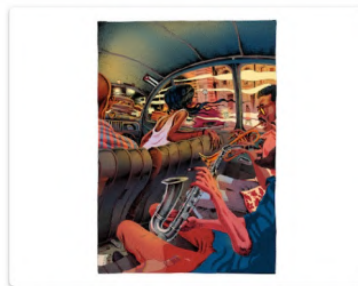
⁴¹ Enlace de prueba: <https://forms.gle/w4xJ8A1xhkRbbDtT7>

pintadas por la IA. Una prueba de este tipo nos ayuda a comprender mejor el nivel actual de desarrollo del dibujo con IA y si es capaz de simular el estilo creativo y la técnica de los artistas humanos.

Todo el cuestionario de la prueba consta de 10 conjuntos de dibujos de comparación, cada uno de ellos compuesto por obras del mismo estilo dibujadas por un artista humano y un artista de IA respectivamente. La estructura de la prueba es sencilla y fácil de elegir para los sujetos humanos. Las obras de arte abarcan una amplia gama de estilos, como el dibujo de figuras, la pintura gruesa, la ilustración infantil, el anime japonés, el minimalismo, la pintura china clásica y la pintura plana occidental. Se pide a los sujetos humanos que elijan las obras de arte que creen dibujada por la IA basándose en su propio juicio.

07 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分

 Opción 1 Opción 2

08 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分

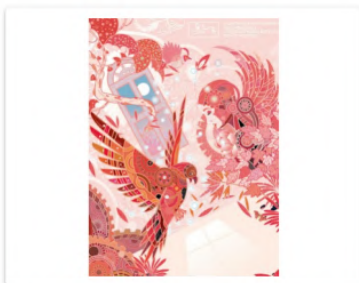
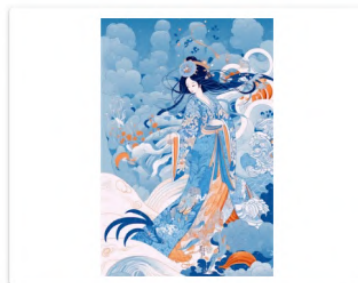
 Opción 1 Opción 2

Fig. 42. Captura de pantalla del cuestionario de prueba, versión completa en anexo.

Los sujetos humanos que realizaron las pruebas se dividieron en dos grupos. Un grupo estaba formado por los que se dedicaban a actividades relacionadas con la pintura, como pintores, ilustradores, artistas de pintura digital, estudiantes de pintura, etc. El otro grupo estaba formado por los que no estaban relacionados con el dibujo. Esta división ayuda a obtener una evaluación más exhaustiva. El grupo relacionado con el dibujo suele tener un conocimiento más profundo de las técnicas y estilos pictóricos, por lo que es probable que sus juicios y observaciones sean más agudos. El grupo no relacionado con el dibujo, por otro lado, puede aportar una perspectiva más objetiva, ya que tiene un conocimiento relativamente escaso de las técnicas y estilos pictóricos.

A través de estas pruebas, podemos recopilar juicios sobre el dibujo con IA de diferentes grupos y evaluar mejor el progreso y el estado del dibujo con IA.

La prueba se realizó en Google Sheets Online, y recogimos un total de 200 muestras de datos válidas, incluyendo 100 grupos relacionados con el dibujo y 100 grupos no relacionados con el dibujo. En la prueba, cada grupo de dibujos obtuvo 10 puntos por adivinar correctamente una serie, mientras que la puntuación media fue de 50,9 puntos. Según los estándares de prueba de Turing, aparentemente cada participante había cometido más del 30% de los errores de cálculo, y la tasa de errores de cálculo superaba la predicción original de Turing. Muchos probadores también comentaron que no podían distinguir qué obra había sido pintada por la IA y cuál por un artista humano. Esta puntuación demuestra que las pinturas de la IA ya son comparables a los acabados de los artistas humanos.



Fig. 43. Test de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial puntuación media.

Además, la puntuación media del grupo relacionado con la pintura fue de 50,6 puntos, mientras que la del grupo no relacionado con la pintura fue de 51,2 puntos. Este resultado de la prueba es sorprendente, ya que las puntuaciones medias de los dos grupos no son muy diferentes, e incluso podría afirmarse que el grupo no relacionado con la pintura obtuvo una puntuación ligeramente superior en 0,6 puntos. Esto demuestra que tanto las personas relacionadas con la pintura como las que no están tienen dificultades para distinguir con precisión las pinturas de IA de las obras de artistas humanos.

	Nota media	Ratio de efectivos
Grupos relacionados con la industria del dibujo	50.6	50%
Otros grupos industriales	51.2	50%
Todos los grupos	50.9	100%

Fig. 44. Tabla de resultados del Test de Turing sobre inteligencia artificial en dibujo. El registro de respuestas figura en el anexo

Los resultados de esta prueba demuestran que la IA de dibujo es ahora capaz de dibujar una amplia variedad de estilos pictóricos, acercándose al nivel de los pintores humanos, que los humanos no pueden distinguir. Reflejo de los avances e innovaciones en el campo del dibujo por IA, demuestra el potencial de las máquinas en la creación artística. Esta prueba también proporciona un punto de partida para una comprensión más profunda del dibujo con IA y constituye una valiosa referencia para futuros desarrollos y mejoras.

3.2.3 Ejemplos de dibujo de IA en distintos campos

A medida que la tecnología del dibujo por IA sigue desarrollándose, cada vez son más los campos que utilizan esta tecnología.

En el año 2022, CYW⁴² creó *GATAS*⁴³, el primer cómic creado por inteligencia artificial en España. Una historia de ciencia-ficción en el Madrid del año 2614. Este cómic, de 46 páginas, ha logrado la consistencia del estilo y la coherencia del movimiento, aunque algunos detalles pueden no ser perfectos, pero es un intento muy logrado de utilizar la pintura de IA. Además, sienta las bases para el estudio del dibujo AI en España.



Fig. 45. Ilustraciones generadas con I.A. Guión y A.I. Prompts desarrollados por CYW, *GATAS*. 2022.

⁴² Agencia creativa con sede en España, sitio web oficial: <https://www.cyw.es/somoscyw>

⁴³ El primer cómic creado por inteligencia artificial en España. Una historia de ciencia-ficción en el Madrid del año 2614. Versión completa: <https://www.cyw.es/gatas>

Además del dibujo con IA, que se puede utilizar para coreografías, también existe la plataforma de *Art AI*⁴⁴, cofundada por Eyal Fisher, Ben Kovalis y Guy Haimovitz, que comenzó como un proyecto en la Universidad de Cambridge en 2019 y ahora es una plataforma de arte generado por IA en línea con obras de arte en una variedad de estilos de pintura a la venta, y cada pieza se vende solo una vez.

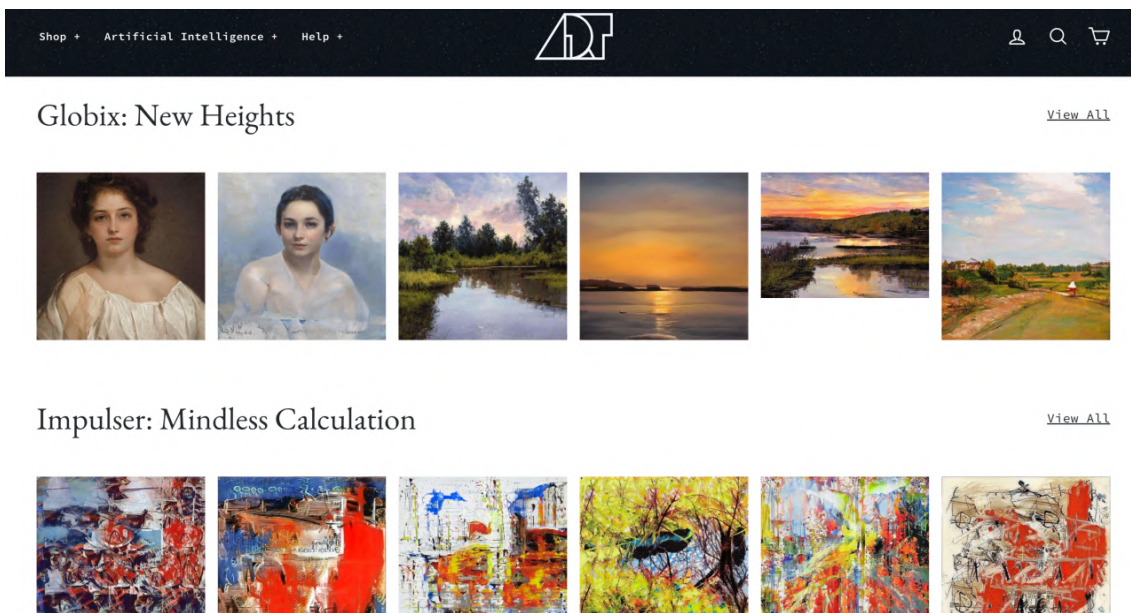


Fig. 46. Captura de pantalla del sitio web de la plataforma Art AI, los artistas y su estilo de pintura.

En marzo del año 2023, la galería *Dead End*⁴⁵ abrió sus puertas en Ámsterdam, atrayendo a un gran número de amantes del arte y seguidores de la tecnología. A diferencia de *Art AI*, *Dead End* es la primera galería de arte de IA offline con pinturas digitales e instalaciones interactivas.

⁴⁴ Art AI es la mayor galería del mundo de arte generado por IA. Sitio web oficial: <https://www.artaigallery.com/>

⁴⁵ Dead End es la primera galería AI offline del mundo en Ámsterdam, Página web oficial: <https://www.deadendgallery.nl>



Fig. 47 y 48. Imágenes producidas por inteligencia artificial, expuestas en la Galería Dead End Artificial Intelligence de Ámsterdam.

Incluso los artistas son artistas de IA. Los crea la inteligencia artificial. Y tiene su propia biografía. Es como si existieran humanos de verdad.

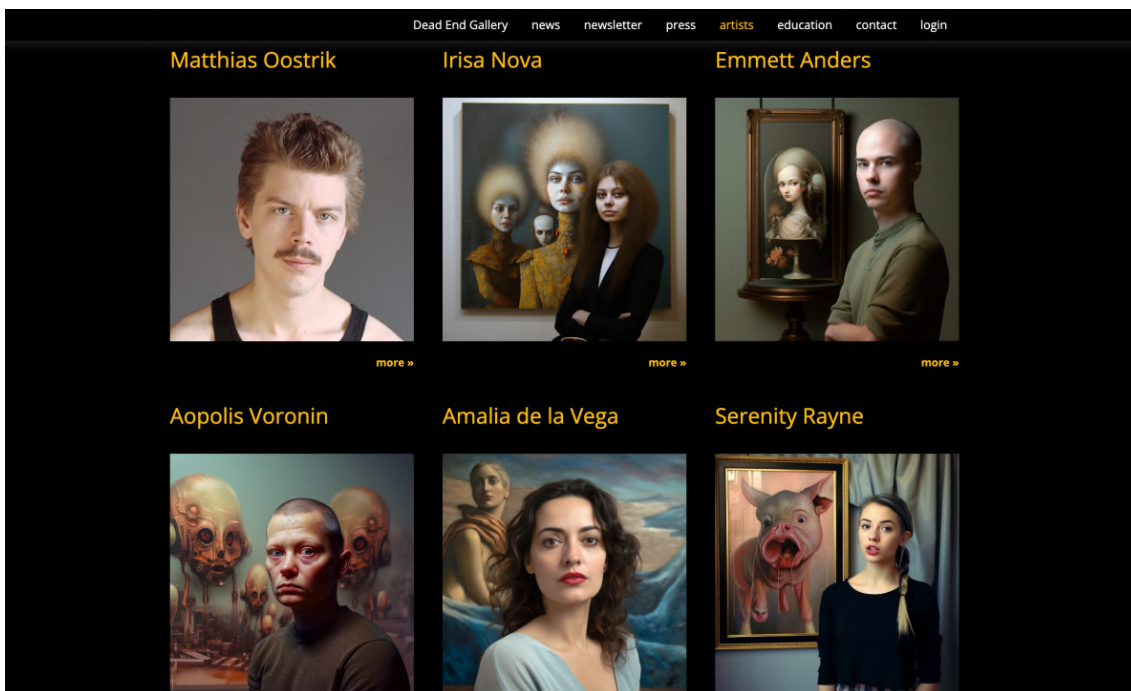


Fig. 49. IA artista en Dead End Gallery.

Irisa Nova

The first AI artist in the world.

Irisa Nova, born on June 25th, 1993, is a talented artist based in the vibrant city of Artisia. With a favorite artistic style rooted in abstract expressionism she possess a deep passion for capturing emotions and ideas through vibrant colors and dynamic compositions.

She studied at the prestigious Artisia School of Fine Arts, renowned for its comprehensive art programs and esteemed faculty. She has honed their technical skills and developed a unique artistic voice. However, she firmly believes that true artistic growth comes from continuous experimentation, self-discovery, and exploration of new ideas and techniques.

Supported by a loving family, Irisa Nova draws inspiration from their parents, Sarah Smith and Michael Nova, who instilled a love for creativity from an early age. They also share a special bond with their younger sister, Emily Nova, born in 1995, who shares their passion for art.

Irisa Nova invites viewers to immerse themselves in their thought-provoking and emotionally charged artworks, which aim to evoke strong emotions, spark imagination, and engage in meaningful conversations. Their dedication to pushing artistic boundaries continues to shape their artistic journey and contribute to the rich tapestry of the art world.

Some of the notable exhibitions and venues where my artwork has been displayed include:

- Dead End Gallery, 2023 - A haven for artists, technologists, and art enthusiasts alike, championing the exploration of AI as a new medium for art.
- Artisia Contemporary Art Museum, 2023 - This is where the "Artificial Emotions: Exploring the Boundaries of AI and Creativity" exhibition took place, featuring my self-portrait with three versions of myself called "Harmony in Dissonance".
- London Art and AI Biennale, 2022 - An international exhibition showcasing the latest advancements in AI-generated art, including my digital landscapes and abstract expressionist pieces.
- New York Digital Art Festival, 2021 - A renowned event celebrating the fusion of technology and art, where my collaborative works with Chris Tayler were displayed.




Fig. 50. Biografía de la IA artista Irisa Nova.

La apertura de esta galería marca un nuevo hito para el arte de la IA, que presenta oportunidades y retos sin precedentes para el mundo del arte.

En mayo del año 2023, BBDO⁴⁶, la principal agencia de publicidad del mundo, utilizó inteligencia artificial capaz de dibujar para crear una serie de anuncios en exteriores para la empresa alemana de software SAP⁴⁷.

Entre el 8 y el 21 de mayo, SAP difundió esta serie de anuncios en Nueva York, Atlanta y Los Ángeles (EE. UU.). El equipo creativo seleccionó cada día cuatro acontecimientos de actualidad en el mundo de los negocios y la cultura y se los entregó a la IA para que generara las imágenes publicitarias.

En la campaña "Be Ready" de BBDO Nueva York, la agencia recuerda las capacidades de SAP desde una nueva perspectiva. En respuesta a un mundo incierto

⁴⁶ BBDO es el nombre completo de Batten, Barton, Durstine y Osborn es una agencia de publicidad, nacida de la unión de BDO (Barton, Durstine y Osborn) con Batten Co. en 1928. Posee sedes en todo el mundo. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/BBDO>

⁴⁷ El nombre es la sigla del nombre alemán original de la empresa: Systemanalyse Programmentwicklung, que se traduce como "desarrollo de programas de sistemas de análisis". SAP es uno de los principales productores mundiales de software para gestión de procesos de negocio. Fundada en 1972. Recuperado de <https://www.sap.com/spain/about/company/what-is-sap.html>

y en constante cambio, demostrando la preparación de la empresa y destacando las capacidades de SAP, la campaña aprovechó la tecnología de IA generativa y la toma rápida de decisiones para lanzar nuevos textos publicitarios e imágenes en menos de 24 horas. Todas las mañanas se actualizaban las vallas publicitarias y las publicaciones en las redes sociales con una imagen que explicaba lo que los empresarios debían preparar para ese día y se ajustaba a medida que cambiaban las noticias, la cultura y los ciclos empresariales.⁴⁸



Fig. 51. Publicidad exterior de SAP, creada por inteligencia artificial. 2023.

⁴⁸ BBOO New York. (22 de mayo de 2023). BBDO New York Recalls SAP's Capabilities in a New Light with AI-Powered 'Be Ready' Campaign | LBBOnline. Recuperado el 21 de junio de 2023. Recuperado de <https://www.lbbonline.com/news/bbdo-new-york-recalls-saps-capabilities-in-a-new-light-with-ai-powered-be-ready-campaign>



Fig. 52. Publicidad exterior de SAP, creada por inteligencia artificial. 2023.

De este modo, SAP quiere transmitir a sus usuarios potenciales que el mundo está cambiando rápidamente y que podemos ayudarle a "estar preparado". Igual que la inteligencia artificial ha cambiado el mundo. Se trata de una campaña innovadora en la que el AI painting encaja perfectamente con el concepto de la marca, y hay muchas más formas de jugar con el AI painting que deberíamos explorar.

La tecnología de pintura por IA también se utiliza ampliamente para mejorar la eficiencia en el sector más candente del comercio electrónico en China. Por ejemplo, la plataforma *Taobao* de *Alibaba* utiliza la tecnología de pintura por IA para generar rápidamente no sólo imágenes de cabeceras y productos, sino incluso crear imágenes de modelos que visten los productos. Esta innovación ha mejorado enormemente la eficiencia de los diseñadores gráficos y ha reducido el coste de contratar modelos para la adaptación.

En China, las tecnologías de dibujo por IA se utilizan ampliamente para mejorar la eficacia, incluyendo el diseño de la interfaz de usuario, el diseño de la IP, el diseño del cartel visual principal, el diseño de la escena, el diseño de la subtrama de animación y

el diseño del material.⁴⁹ Estas tecnologías han revolucionado y acelerado el proceso de diseño, mejorando la precisión y la creatividad.

En diversos campos, la tecnología de dibujo por IA ha prestado un gran apoyo a las industrias creativas, ayudando a dar forma a las imágenes de marca, aumentar la competitividad de los productos y mejorar la eficacia promocional y la productividad. Se espera que la tecnología de dibujo IA siga desempeñando un papel importante en las artes a medida que avanza la tecnología.

3.2.4 Ventajas e inconvenientes del dibujo con IA

La creación de una nueva tecnología tiene dos caras. Aquí está mi resumen de las ventajas y desventajas actuales del dibujo AI a través de mi uso del dibujo AI y mi revisión de la información.

Ventajas:

Velocidad y eficacia: la IA puede procesar grandes cantidades de datos e imágenes a gran velocidad y producir resultados de dibujo de gran calidad. En cambio, el dibujo manual puede llevar más tiempo y requerir más esfuerzo.

Gran capacidad de aprendizaje: el dibujo con IA permite un aprendizaje profundo de las imágenes y puede simular el comportamiento de la mente humana, lo que posibilita la autosuperación de la imagen para lograr una representación más precisa de la misma. La IA puede aprender rápidamente un determinado estilo pictórico en menos tiempo que un humano aprendiendo a pintar trazo a trazo.

Diversidad de estilos artísticos: Gracias a las potentes capacidades de aprendizaje de la IA, las herramientas de pintura con IA pueden simular diferentes estilos y técnicas artísticas para ampliar y crear nuevos estilos, patrones y diseños artísticos. Ayuda a los artistas a ampliar sus horizontes creativos y explorar nuevas formas de expresión. Esto proporciona a los creadores artísticos más opciones y posibilidades creativas.

⁴⁹ Fruta difractiva Diseño creativo. (14 de abril de 2023). [Diseño de interfaz de usuario]Casos prácticos de uso del dibujo con IA en grandes empresas. SOHU. Recuperado el 12 de junio de 2023. Recuperado de https://www.sohu.com/a/666452823_120076109

Desventajas:

Falta de emoción y subjetividad: la IA carece de emoción y subjetividad en el proceso de dibujo para expresar un estilo artístico, sentimiento y expresión únicos. Sólo puede generar resultados basados en patrones preprogramados o entrenados.

Limitaciones de la creatividad: aunque la IA puede ampliar y crear nuevos estilos artísticos, sigue estando limitada por el alcance de los datos y algoritmos de entrenamiento. Puede carecer de la verdadera creatividad y singularidad para alcanzar el nivel creativo de un artista humano, incapaz de comprender plenamente el significado humano.

Hay problemas con los derechos de autor: todavía hay problemas de seguridad con la aplicación de la tecnología, por ejemplo, el dibujo de IA puede utilizar técnicas de aprendizaje profundo para imitar el estilo artístico de otros, infringiendo así los derechos de propiedad intelectual de artistas y empresas. Todavía hay leyes y normativas que mejorar.

Es necesario restringir la ética: el dibujo con IA puede plantear problemas éticos y morales, por ejemplo, el dibujo con IA puede utilizarse accidentalmente para promover contenidos no deseados o incluso proporcionar una plataforma para información no deseada, como pornografía y violencia.

La inteligencia artificial ofrece las ventajas de la rapidez, la eficacia y la automatización en el campo del dibujo, pero aún existen algunas limitaciones en cuanto a la expresión emocional, la creatividad y la singularidad. Para los artistas, la IA puede ser una herramienta y un recurso útiles, pero es poco probable que sustituya por completo el proceso humano de creación artística. En cualquier caso, es necesario que un humano manipule el software del dibujo de la IA para que ésta pueda completar la obra. El proceso también requiere que los humanos juzguen si la obra generada es utilizable.

3.3 Predicción del futurible del dibujo con IA

Cuando escribí esta tesis, la innovación tecnológica crece exponencialmente. Por ejemplo, cuando escribía sobre *Midjourney*, la calidad de las ilustraciones era demasiado pobre para ser utilizada en la impresión, pero esto se solucionará en la próxima edición. El cofundador de CYW, la empresa recién mencionada tras la creación de gatos, también señaló que.

Ahora está en una fase totalmente incipiente, pero a medida que avance, podremos ver cómo se crean películas con cero presupuesto de producción. Hemos visto lo rápido que va la IA. Hasta el momento, el talón de Aquiles era la generación de manos y caras. De semana a semana, veíamos avances espectaculares. (Fernando, 2022)

En el año 2023, la inteligencia artificial está muy madura para dibujar caras. Los pintores no han alcanzado la perfección, pero han mejorado considerablemente. La tecnología de dibujo de IA está evolucionando mucho más rápido de lo que pensábamos.

En primer lugar, desde una perspectiva micro, podemos prever un momento en el futuro en el que es probable que surjan mayores niveles de capacidad de dibujo de la IA, una expresión artística más fina y funciones más útiles. Cada vez habrá menos diferencias entre los distintos programas de dibujo de IA.

Desde una perspectiva macro, vemos el arte del dibujo como una expresión concreta del libre albedrío, la emoción y la imaginación humanas, etc. en la vida real, que tiene un fuerte carácter sensual. La tecnología de la inteligencia artificial es la ciencia y la tecnología más prometedora y prometedora de la informática actual, y tiene un fuerte carácter objetivo. La combinación y el desarrollo de ambas es una tendencia inevitable. El dibujo de IA y la pintura humana existen en este mundo al mismo tiempo, y su desarrollo simultáneo está destinado a generar muchos conflictos y controversias. Pero esto no impide el desarrollo de ambas.

Aunque se pueden obtener muchos beneficios para la humanidad, también hay muchas cuestiones de carácter social.

Han pasado más de treinta años desde que iniciamos las experiencias en el Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid (CCUM) sobre creatividad e informática.

Hoy vivimos la era llamada de la globalización, del neoliberalismo, en el que la tecnología está llevando a grandes contradicciones que posiblemente conduzcan a grandes catástrofes. Por ejemplo, lejos de conseguir con las nuevas tecnologías el bienestar de todos, se está consiguiendo que la gran mayoría de la humanidad viva en la miseria, que los países llamados ricos tengan los pies de barro de un desempleo en aumento (desempleo que no es bendición como debiera, sino maldición), que los pueblos en su desesperación se vean obligados a realizar grandes emigraciones, que la ciencia se supedita a la búsqueda del aumento de beneficios de las grandes empresas, más que resolver directamente los problemas de salud, de hambre, de urbanización que tiene la humanidad.(VVAA Universidad Complutense de Madrid, 2012, p.75)

Sin duda, estas contradicciones no son las que nos gustaría ver, pero existen. El rápido desarrollo y la aplicación de la tecnología pueden provocar en algunos casos un aumento de las desigualdades y los problemas sociales. La introducción de la inteligencia artificial en la industria del arte puede provocar la pérdida de puestos de trabajo para algunos artistas, aumentando así el desempleo y la pobreza. Es necesario abordar estas cuestiones mediante políticas y medidas globales en el futuro para garantizar que los beneficios de los avances tecnológicos lleguen a todos los segmentos de la sociedad de forma más equitativa.

4. producción artística

4.1 Antecedentes artísticos

El tema del proyecto final es la serie "*Clásico de las montañas y los mares - Bestias*". El *Clásico de las montañas y los mares* se trata de un antiguo texto chino que describe mitos y leyendas, conocimientos geográficos, flora y fauna, productos y costumbres étnicas.⁵⁰

Los monstruos son animales que existen en la imaginación humana o que se han extinguido.

¿Y por qué elegí este tema? Creo que los programas de dibujo de IA más populares del mercado en este momento son básicamente buenos dibujando al estilo europeo y americano, mientras que para el estilo de dibujo chino, la IA no sabe mucho al respecto. Además, la mayoría de los monstruos del *Clásico de las montañas y los mares* son en su mayoría monstruos invisibles o imaginarios. Por ejemplo, peces voladores con alas, zorros con nueve colas, etc. Así que esto añade un nuevo desafío.

Al haber realizado anteriormente una investigación teórica sobre la IA, estamos bien equipados para poner en práctica este proyecto. Tenemos previsto utilizar los programas de inteligencia artificial *Midjourney* y *Niji-journey* para crear ilustraciones de estilo chino para una serie de ilustraciones del "*Clásico de las montañas y los mares - Bestias*".

Esta forma de creación pretende lograr la herencia cultural y la innovación, infundiendo la cultura antigua en la creación artística moderna. La combinación del dibujo de la IA y la ilustración de inspiración china no sólo fusiona las culturas oriental y occidental, sino que también funde diferentes elementos artísticos y medios técnicos en uno solo, aportando ricas capas y diversidad a la creación artística.

La idea es exponer las obras dibujadas por IA en formato digital, presentándolas a un público mundial y ofreciendo la oportunidad de verlas o coleccionarlas a través de

⁵⁰ Reimpreso de Wikipedia <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B1%B1%E6%B5%B7%E7%BB%8F>

plataformas en línea o medios sociales. A través de esta forma de exposición, los espectadores pueden experimentar los cambios provocados por la IA en el campo del arte y resonar emocionalmente con la cultura tradicional china.

Combinar el dibujo de IA y la ilustración de inspiración china para crear la serie de ilustraciones *Clásico de las montañas y los mares* tiene múltiples significados de patrimonio cultural, expresión innovadora, exploración artística y colaboración transfronteriza. Este proyecto pretende lograr el intercambio y la integración de las culturas china y occidental, promover el desarrollo del arte y la tecnología, y facilitar el intercambio de conocimientos e innovación en distintos campos.

4.2 referentes del proyecto

A continuación se enumeran las principales referencias artísticas de este proyecto, que se dividen en referencias a objetos de dibujo y referencias a estilos de dibujo, incluidos libros y obras de artistas. En el transcurso de mi investigación sobre el dibujo de IA, también he admirado obras dibujadas por AI con estilos de diferentes artistas, lo que a veces hace difícil identificar a qué artista pertenecen. Dado que no era posible incluir referencias a todas las personas que influyeron en nuestro trabajo, se hicieron elecciones basadas en estilos e intereses individuales para garantizar que se seleccionaba lo más relevante para nosotros.

4.2.1 Referencia del objeto de dibujo

En primer lugar, tenemos que decidir el tema de nuestro dibujo y seleccionar algunas bestias divinas interesantes del *Clásico de las montañas y los mares* como tema de nuestro dibujo. A continuación encontrará descripciones de las bestias divinas que hemos elegido del *Clásico de las montañas y los mares*, a partir de las cuales dibujaremos nuestras ilustraciones.

El zorro de nueve colas: "una bestia de las montañas con forma de zorro y nueve colas que emite un sonido parecido al llanto de un bebé y puede comerse a la gente."⁵¹

⁵¹ Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Taihai Press. p.9.

Manta raya: "con forma de carpa, cuerpo de pez, alas de pájaro, marcas pálidas, cabeza blanca y boca roja, suele desplazarse por el Mar Occidental y nadar en el Mar Oriental, a menudo saltando fuera del agua por la noche y volando."⁵²

Dragón Ying: "Cuando se repetían las sequías en el siguiente mandato, la gente imitaba a Ying Long y pedía que lloviera, y la lluvia caía del cielo."⁵³

Pájaro Biyi: "Hay un pájaro en las montañas con forma de ánade real, con un ala y un ojo. Debe unirse a otro pájaro idéntico para poder volar. Una vez que aparezca, habrá una gran inundación en el mundo"⁵⁴ y "Este pájaro es uno verde y otro rojo, y las alas de los dos pájaros vuelan juntas."⁵⁵

Tigre blanco:"220 metros más al norte hay una montaña [...] Las bestias de la montaña son en su mayoría lobos blancos y tigres blancos."⁵⁶

Fuzhu: "Hay una bestia en las montañas que tiene forma de ciervo blanco y se llama Fuzhu. Dondequiera que aparece, hay una inundación."⁵⁷

Fénix: "Hay un pájaro en las montañas que tiene forma de gallina y plumas de colores en el cuerpo; cuando aparece, indica paz en el mundo."⁵⁸

Tengu: "una bestia en las montañas con forma de gato montés y cabeza blanca, llamada Tengu, cuya voz se asemeja al grito de un gato, y que la gente utiliza para defenderse de un peligro feroz."⁵⁹

4.2.2 Referencia de estilo de dibujo

⁵² Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Taihai Press. p.66.

⁵³ Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Taihai Press. p.497.

⁵⁴ Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Taihai Press.p.62.

⁵⁵ Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Taihai Press.p.334.

⁵⁶ Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Taihai Press.p.88.

⁵⁷ Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Taihai Press.p.215.

⁵⁸ Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Taihai Press.p.25.

⁵⁹ Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Taihai Press.p.75.

Chuanjing Ni, conocida en inglés como Victo Ngai. Es una ilustradora de Hong Kong (China) afincada en Nueva York y licenciada en ilustración por la Escuela de Diseño de Rhode Island.⁶⁰

Sus ilustraciones suelen utilizar colores vivos y llamativos, detalles ricos, líneas y texturas finas, y composiciones y diseños originales. Está especializada en la creación de motivos y decoraciones ornamentados e intrincados que transmiten una sensación de magia y misterio.

Prefiere adoptar un enfoque oriental-occidental de la pintura, por ejemplo, utilizando elementos con características chinas, como el zodiaco chino, y empleando colores tradicionales chinos como paleta básica. Esto se combina con el estilo plano, extravagante y otros estilos de Occidente para crear una imagen global reconocible e impactante. Esto ha llevado a muchos ilustradores chinos a emular este estilo.



Fig. 53. Victo Ngai, *The Pauper Prince and the Eucalyptus Jinn*, Tor Books, AD: Irene Gallo, *Society of Illustrators NY* 58, 2016. *Communication Arts* 57, 2016

⁶⁰ Página personal: <https://victo-ngai.com/about>



Fig. 54. Victo Ngai, Una valla publicitaria + colaboración en línea con Apple para celebrar el Año Nuevo del Gallo, 2018.

Nuestro proyecto se centra en los colores de sus ilustraciones y en el uso de estilos pictóricos occidentales planos y ornamentados para ilustrar elementos chinos.

Además, nos hemos inspirado en las ilustraciones de muchos otros artistas sobre las bestias divinas del *Clásico de las montañas y los mares*.



Fig. 55 y 56. Tenong TN, *Montaña y Mar Rui Beast*, 2020. AuCom x Fashion Master. Publicado en el sitio web de zcool.China.



Fig. 57.. Wuer Wu. Fuzhu.2022. Publicado en el sitio web de zcoolChina. Fuente:



Fig. 58. Wuer Wu. *fénix*. 2022. Publicado en el sitio web de zcoolChina.



Fig. 59 y 60. Xueli XL, *Las antiguas bestias del Clásico las montañas y los mares*, 2022. Publicado en el sitio web de zcool. China.

Se trata de ilustraciones de partes del *Clásico de las montañas y los mares* realizadas por diferentes artistas, que utilizan una combinación de bestias divinas y paisajes naturales como montañas, mares, sol y luna, combinando la mitología tradicional y los paisajes naturales con el lenguaje artístico moderno para crear obras imaginativas y expresivas.

En cuanto al estilo pictórico, pertenece al nuevo estilo chino de ilustración. Suele utilizar colores vivos y con cuerpo para acentuar el efecto visual y la expresividad de la obra. Este uso del color aporta una sensación de viveza y vivacidad a las ilustraciones, haciéndolas más vívidas y llamativas. La nueva ilustración de estilo chino también se centra en la expresión de la textura. A través de líneas y texturas delicadas, los artistas dan a las obras una sensación de textura y estratificación, haciendo que las ilustraciones sean más táctiles y tridimensionales.

Mezcla la cultura tradicional china con el arte moderno, presentando un colorido festín visual. También es la inspiración para el estilo de este proyecto. Partiendo de estas inspiraciones, utilizaremos *Midjourney*, una inteligencia artificial tecnológica moderna, para combinarla con la cultura tradicional china y dibujar las bestias divinas del Clásico de las montañas y los mares tal y como las entienden *Midjourney* y los autores. Esperamos crear una pieza única y emocionante que muestre el atractivo único de *Midjourney* en la intersección de la tradición y la modernidad.

4.3 Proceso de creación de ilustraciones

Hay varias razones por las que hemos elegido utilizar *Midjourney* para cartografiar nuestros proyectos. En primer lugar, en comparación con otros programas de IA, *Midjourney* es más fácil y rápido de utilizar, sin necesidad de despliegue local. En segundo lugar, su capacidad para generar imágenes de alta calidad y obtener excelentes resultados con una manipulación sencilla lo hace perfecto para que lo utilice la mayoría de la gente.

A continuación, mostraré el proceso detallado de dibujo del zorro de nueve colas como ejemplo. Los pasos son los mismos para las demás ilustraciones, sólo que con descriptores diferentes.

4.3.1 Use *Midjourney* para ingresar palabras clave y generar imágenes

En primer lugar, tras abrir *Discord* y encontrar *Midjourney*, introducimos un descriptor que describe el tema, las características, el estilo y la escala de la imagen. Tras enviar el descriptor, el sistema generó un conjunto de cuatro imágenes para que eligiéramos.

Sin embargo, al intentar dibujar el zorro de nueve colas, nos encontramos con un problema. No importaba cómo ajustamos los descriptores, no podíamos dibujar con éxito un zorro con nueve colas. Esto puede deberse a que el modelo no estuvo suficientemente expuesto a los datos de la imagen del zorro de nueve colas durante el proceso de entrenamiento, lo que provocó su incapacidad para comprender y representar con precisión las características del zorro de nueve colas.

A pesar de este reto, persistimos en probar diferentes descriptores y combinaciones de parámetros en un intento de encontrar una forma adecuada de dibujar el zorro de nueve colas.

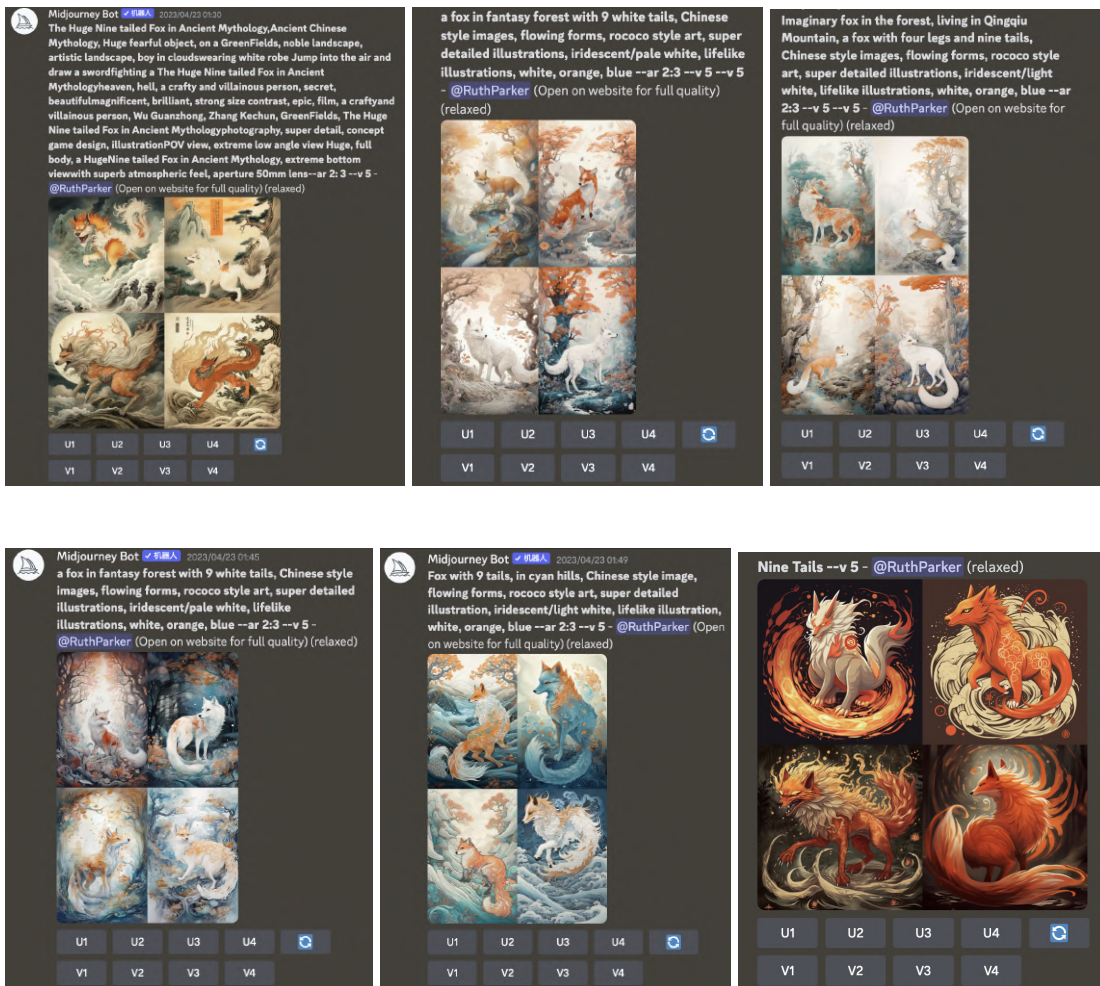


Fig. 61 - 66. Introducir descriptores en Midjourney para generar imágenes. 2023

Tras mucho experimentar con los descriptores, descubrimos que *Midjourney* no era capaz de generar con éxito una ilustración de un zorro de nueve colas. Sólo cuando probamos a utilizar *Niji-journey* pudimos dibujar con éxito ilustraciones con varias colas. Sospechamos que esto se debe a que *Niji-journey* había estudiado imágenes del zorro de nueve colas, lo que le permitía comprender y representar mejor sus características.

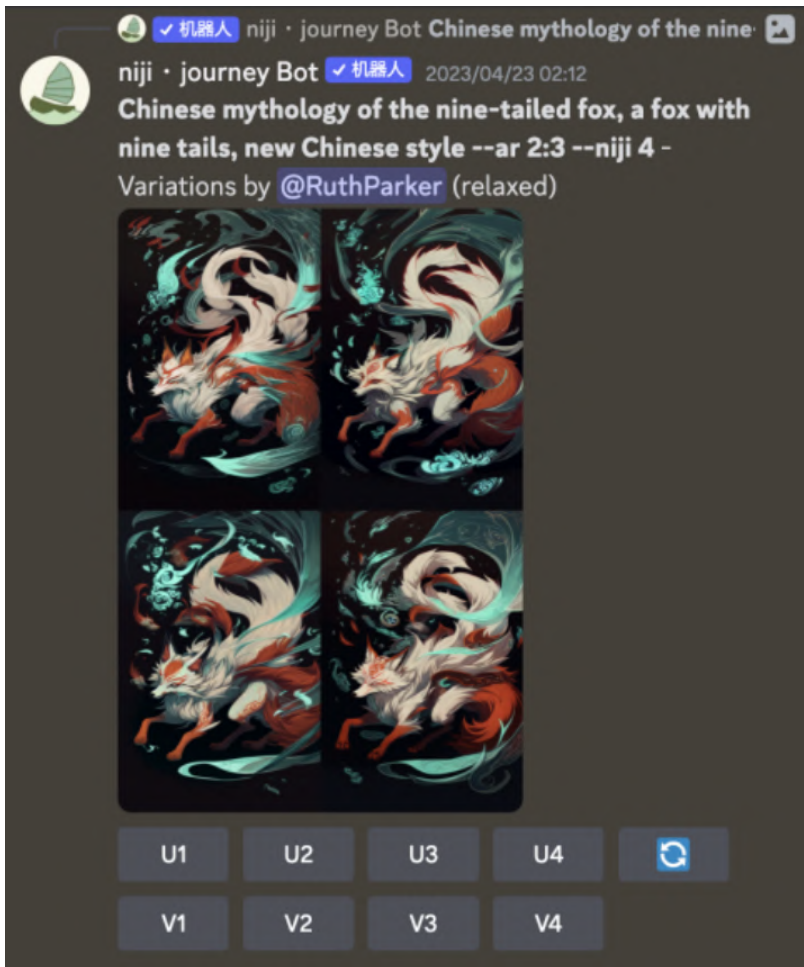


Fig. 67. Imagen del zorro de nueve colas generada con Niji-journey. 2023

Sin embargo, aunque hemos conseguido ilustrar el zorro de nueve colas, sigue habiendo problemas con el estilo del dibujo, la lógica del dibujo y la integridad de la ilustración. Por ejemplo, el número de colas es inferior a nueve, aparecen varias cabezas de zorro, etc. Por ello, tuvimos que ajustar palabras clave y parámetros para conseguir una ilustración más precisa y completa. Al final, fueron necesarios al menos cien intentos antes de poder seleccionar un conjunto satisfactorio de ilustraciones. Fue un proceso difícil, pero el resultado final mereció la pena.

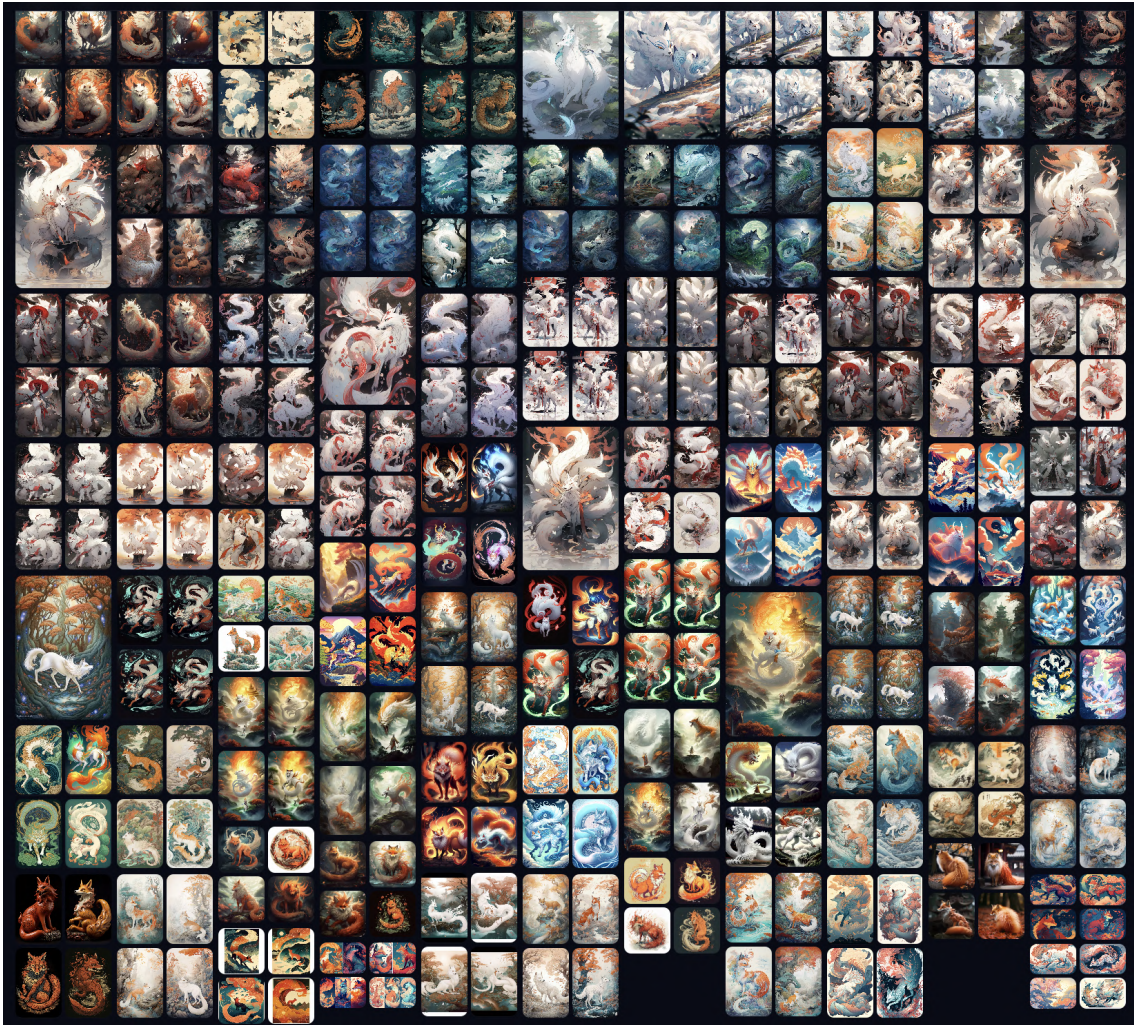


Fig. 68. Generación de cientos de imágenes del zorro de nueve colas con IA Midjourney y niji-journey. 2023.

4.3.2 Selecciona una imagen y ajusta los detalles a mano

Una vez seleccionado un conjunto de imágenes de las generadas que se aproximan a lo esperado, podemos seleccionar una de las imágenes individualmente. Utilizando las funciones de Midjourney, podemos dar salida a esta imagen como un conjunto similar de otras cuatro imágenes, que difieren sólo ligeramente en detalles locales. Esto nos da más posibilidades de elección y nos permite seleccionar una de las imágenes más satisfactorias como resultado final según nuestras preferencias personales. Esta función nos ayuda a ajustar y optimizar aún más las ilustraciones para obtener mejores resultados artísticos.

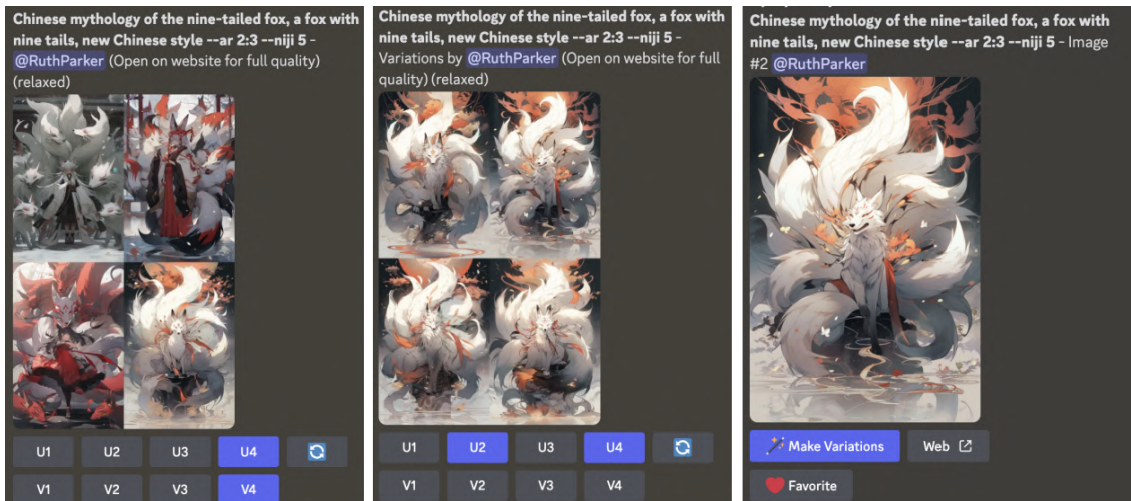


Fig. 69. El proceso de selección de imágenes del zorro de nueve colas, 2023.

No hay mucho mal con el aspecto general del dibujo o la cola, pero aún faltan detalles, como la estructura incorrecta en las patas y la cola cuando el zorro se agacha. Así que aún hay que dibujarlo a mano y ajustarlo en Photoshop y añadirle nombres.

Al final, elegí la imagen de abajo y, aunque el aspecto general de la cola no planteaba demasiados problemas, aún faltaban algunos detalles, como la estructura incorrecta de las patas y la cola cuando el zorro se agachaba. Para subsanar estos detalles, decidimos dibujar a mano en Photoshop con una tableta digital y hacer ajustes en el conjunto. Por último, también añadiremos nombres a la obra para que esta pieza quede perfeccionada.



Fig. 70. La IA genera imágenes del zorro de nueve colas. 2023. Fig. 71. Imagen modificada dibujada a mano. 2023.

Aunque se tardó menos de un minuto en generar la imagen a partir de los descriptores, la experimentación y los ajustes constantes hicieron que en realidad se tardara cerca de un día en completar la pieza. Aun así, se trata de un aumento significativo de la eficacia en comparación con el dibujo a mano tradicional.

El proceso fue el mismo para las demás ilustraciones, con cambios constantes en los descriptores, y a continuación se muestran las imágenes finales generadas tras perder los descriptores para los distintos animales divinos y las ilustraciones modificadas dibujadas a mano.

Al generar la imagen de la manta raya, nunca fue posible generar una con alas, por lo que hubo que añadirlas a mano posteriormente para obtener esta ilustración.

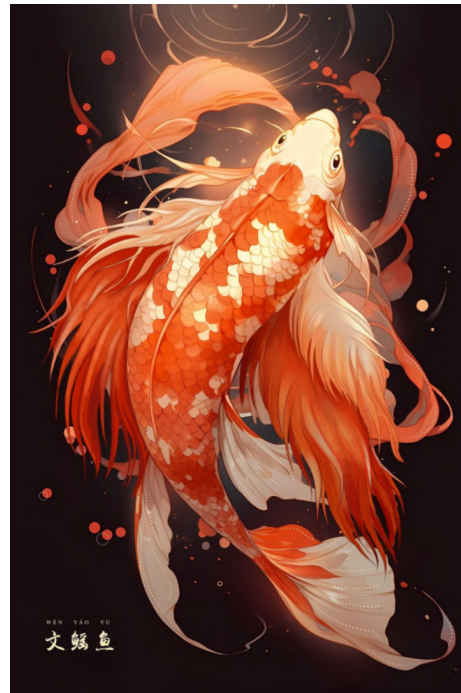
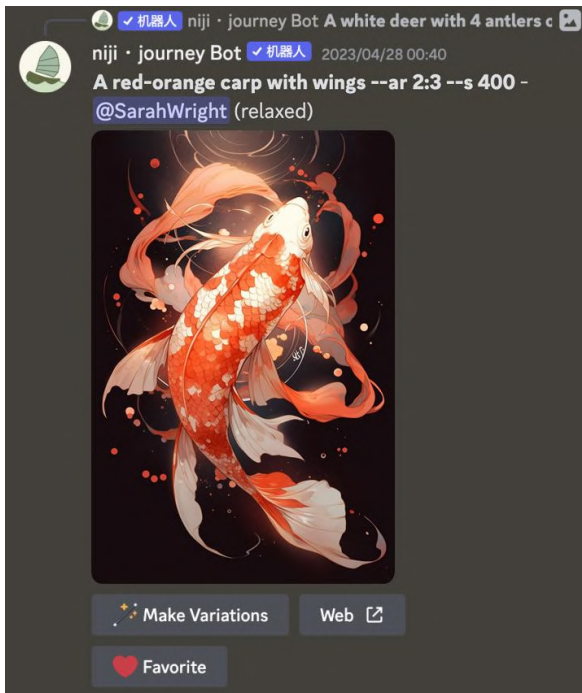


Fig. 72. Imagen de una manta raya generada por IA. 2023.

Fig. 73. Imagen dibujada a mano modificada.2023.

La imagen del tigre blanco no está excesivamente descrita en *Clásico de las montañas y los mares*, y es relativamente sencilla de generar, salvo que las hojas no están bien articuladas con el cuerpo del tigre, que puede ajustarse ligeramente.

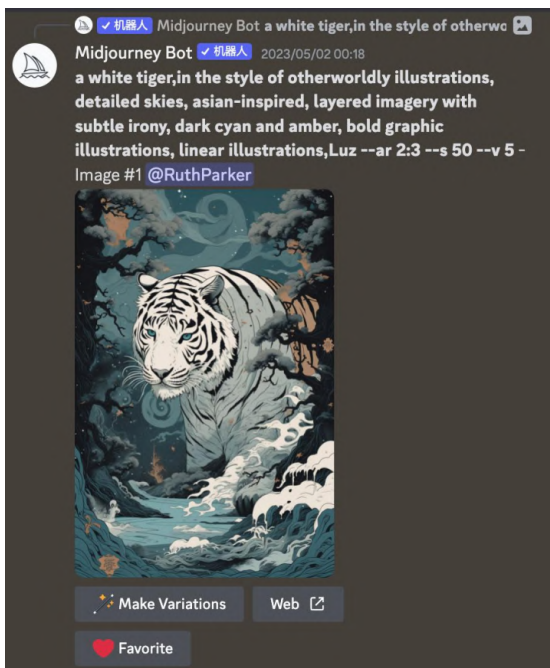


Fig. 74. Imagen de un tigre blanco generada por IA. 2023.

Fig. 75. Imagen dibujada a mano modificada. 2023

Según la descripción del Clásico de las montañas y los mares, Fu Zhu es representado como un ciervo blanco. Pero tiene cuatro astas, y IA fue incapaz de generar cuatro astas; dos más se añadieron a mano más tarde.

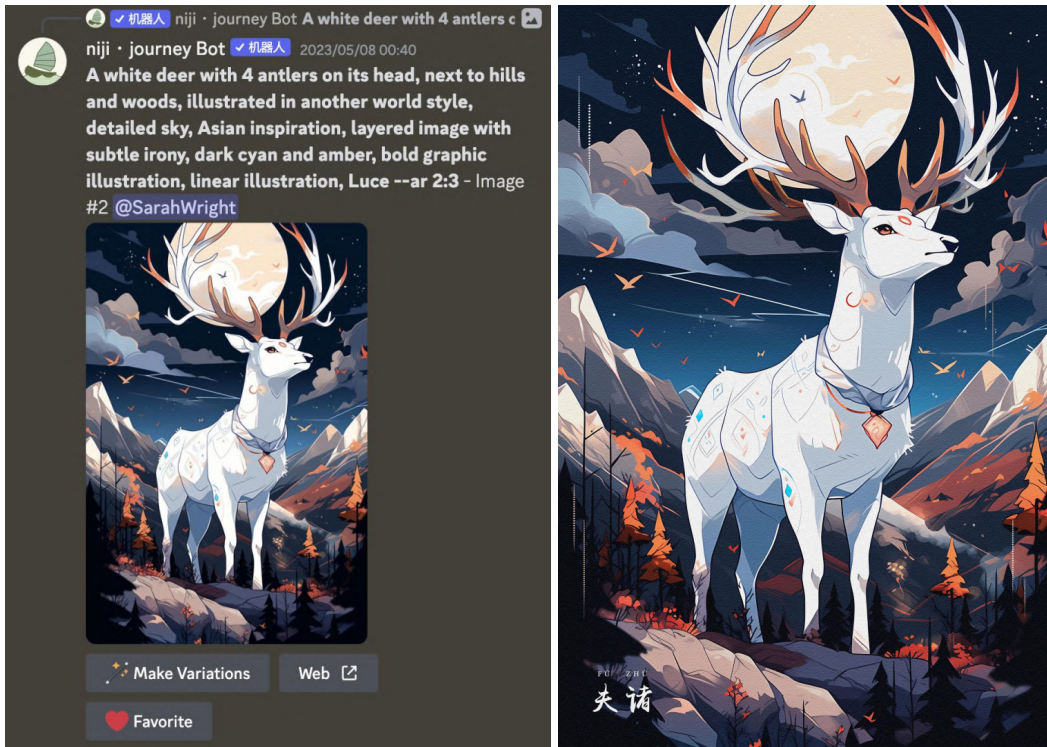


Fig. 76. Imagen de un Fuzhu generada por IA. 2023. Fig. 77. Imagen dibujada a mano modificada.2023.

El proceso de generación del Dragón Ying fue muy fluido, y más tarde simplemente se aclararon los colores y se añadieron algunas líneas a las nubes para que se parecieran más a las tradicionales nubes auspiciosas chinas.

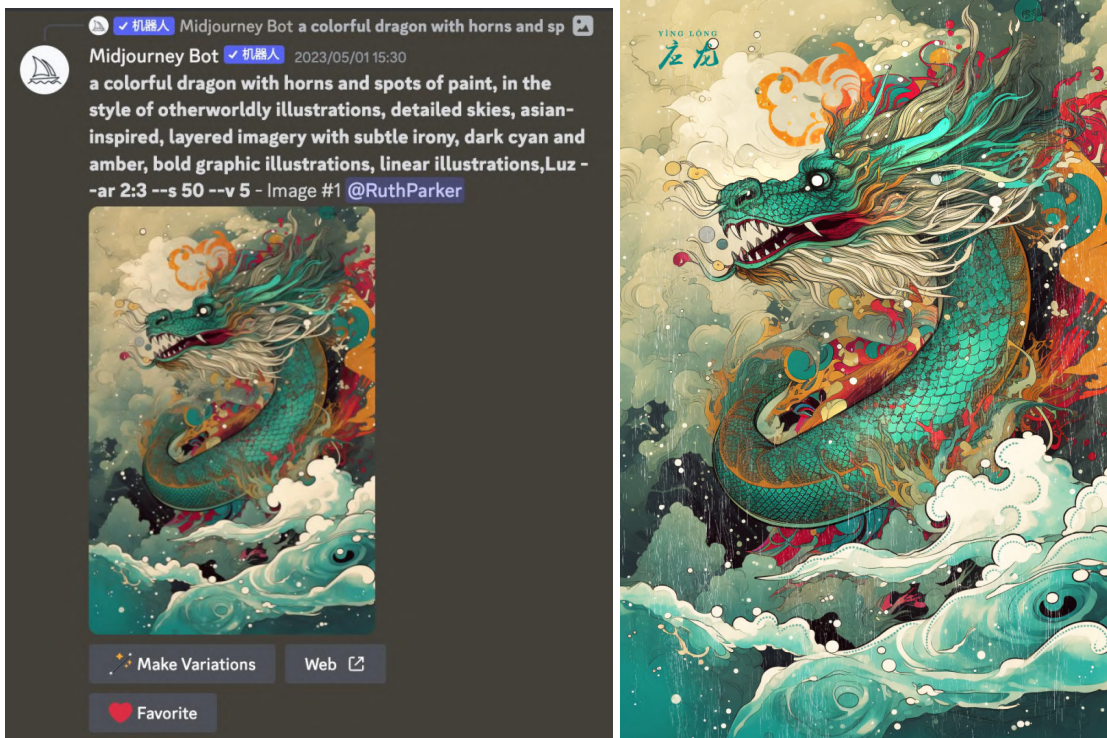


Fig. 78. Imagen de un Ying Dragón generada por IA. 2023.

Fig. 79. Imagen dibujada a mano modificada. 2023.

La principal característica del Pájaro Biyi es que sólo tiene un ojo y un ala. Dos pájaros sólo pueden volar cuando están juntos, y uno es cian y el otro rojo.

La inteligencia artificial puede generar alas de distintos colores, pero no un pájaro con dos cabezas, así que añadimos la otra cabeza a mano para que se ajustara a la descripción de un pájaro biplano. También ajustamos el mapa de contraste de la imagen y dibujamos algunos detalles, como las alas, para que la imagen pareciera más refinada.

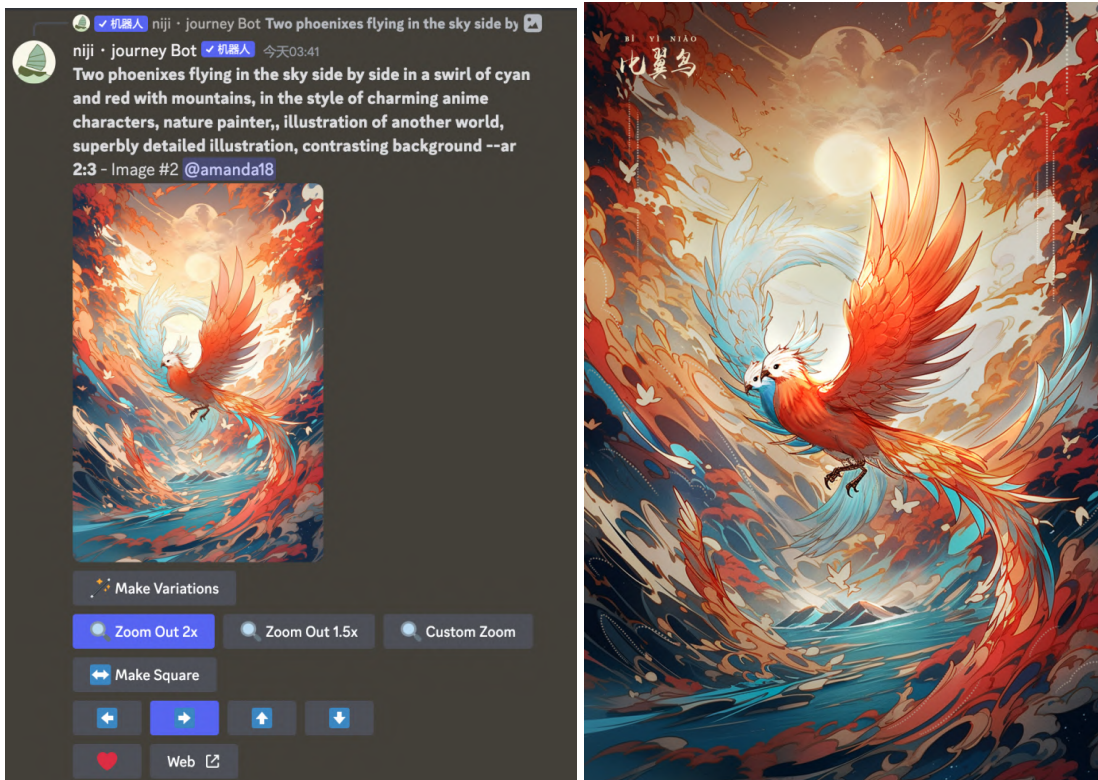


Fig. 80. Imagen de un Pájaro Biyi generada por IA. 2023. Fig. 81. Imagen dibujada a mano modificada. 2023.

Las principales características del ave fénix son su aspecto de pollo y sus coloridas plumas.

El proceso de generación fue difícil y se hicieron al menos cientos de intentos, a menudo generando fotografías de cuerpos sólidos, o fotografías con colores y rasgos de apariencia incorrectos, pero modificando continuamente los descriptores se generó finalmente una ilustración relativamente satisfactoria, que luego se afinó en Photoshop, con un añadido dibujado a mano de la corona del fénix.

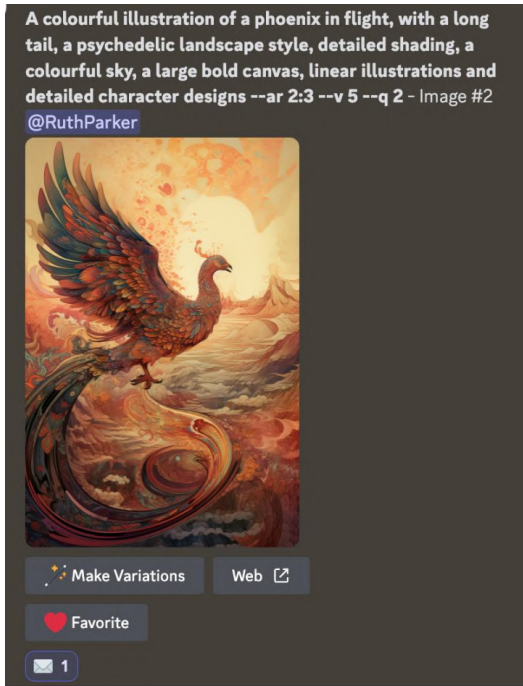


Fig. 82. Imagen de un Fénix generada por IA. 2023.

Fig. 83. Imagen dibujada a mano modificada.2023.

En el *Clásico de las montañas y los mares* se describe al Tengu como un gato montés con la cabeza blanca. La imagen generada por la IA es la que tengo en la cabeza, un gato feroz, con ajustes posteriores en el color y el color de la cabeza del gato.

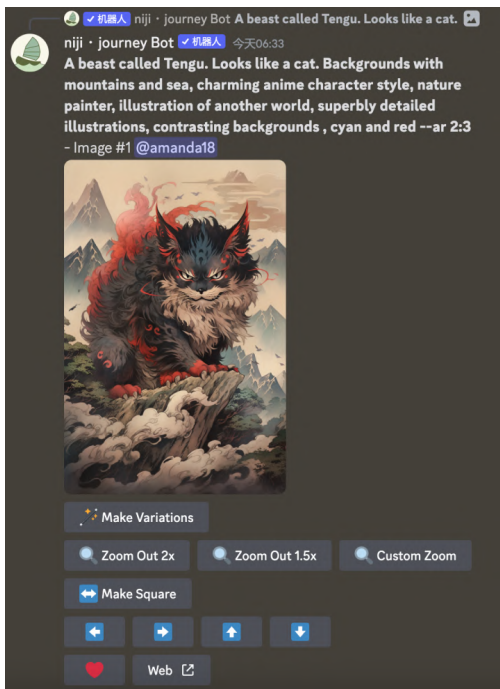


Fig. 84. Imagen de un Tengu generada por IA.2023.

Fig. 85. Imagen dibujada a mano modificada. 2023.

4.4 Artes finales



Fig. 86. Hao Xinhuan x niji-journey, Zorro de nueve colas, 2023. Arte digital. 2023.



Fig.87. Hao Xinhuan x Midjourney, *Manta raya*, 2023. Arte digital. 2023.



Fig. 88. Hao Xinhuan x Midjourney, *Dragón Ying*, 2023. Arte digital. 2023.



Fig. 89. Hao Xinhuan x niji-journey,, Pájaro Biyi, 2023. Arte digital. 2023.



Fig. 90. Hao Xinhuan x Midjourney, *Tigre blanco*, 2023. Arte digital. 2023.



Fig. 91. Hao Xinhuan x niji-journey, *Fuzhu*, 2023. Arte digital. 2023.



Fig. 92. Hao Xinhuan x Midjourney, *Fénix*, 2023. Arte digital. 2023.



Fig. 93. Hao Xinhuan x niiji-journey, *Tengu*, 2023. Arte digital. 2023.

Conclusiones

En este Trabajo Final de Máster nos adentramos en el proceso de desarrollo del dibujo de inteligencia artificial. Su impulso es imparable. Tras más de 70 años de desarrollo, desde los primeros dibujos de brazos mecánicos hasta el dibujo de IA actual, podemos ser testigos de las formas siempre cambiantes de expresar y apreciar el arte, que es donde reside su valor artístico. Podemos ver la creciente integración entre tecnología y arte, la aceleración de la innovación tecnológica y el continuo perfeccionamiento de las técnicas de dibujo de IA. Al mismo tiempo, el dibujo con IA es una tecnología que se está utilizando en muchos campos.

A lo largo del proyecto final, el dibujo con IA es una herramienta bastante potente. Combinando las rápidas capacidades de generación de la IA con las habilidades creativas y estéticas de un artista humano, es capaz de generar un gran número de ilustraciones rápidamente y en poco tiempo, pero la selección final, los ajustes y los juicios siguen requiriendo la intervención humana.

Sin embargo, la IA sigue teniendo limitaciones en algunas áreas. Por ejemplo, cuando queremos dibujar el estilo específico de las ilustraciones de la referencia anterior, como líneas finas y trazos con sensación de textura, la IA no puede satisfacer nuestras expectativas. Quizá porque *Midjourney* aún no ha aprendido el estilo de dibujo del nicho y, por tanto, no puede dibujar exactamente lo que tenemos en mente, confiar en la IA para dibujar ilustraciones sigue teniendo muchas limitaciones.

Aunque el resultado final del dibujo con IA puede no ser tan perfecto como teníamos en mente, ha mejorado significativamente la productividad y ha reducido la complejidad. Por el momento, creo que combinar el dibujo con IA con el dibujo a mano humano es una forma muy potente de colaborar. En el futuro, a medida que la tecnología de IA siga desarrollándose y aprendiendo, podemos esperar que surjan resultados de colaboración y obras de arte aún más sorprendentes.

Para los humanos, el dibujo con IA sigue siendo esencialmente una herramienta de uso recién inventada. El dibujo con inteligencia artificial, como potente herramienta, aporta un gran potencial y beneficios a la creación artística. Sin embargo, debemos

ser conscientes de que sigue requiriendo la participación y la orientación humanas para garantizar la singularidad y el arte de la obra final. Como se menciona en *Bright Daily*,

En la práctica, hay tres niveles de acercamiento a las herramientas: verlas como herramientas, utilizarlas como herramientas y gobernarlas como herramientas. "Ver la herramienta como herramienta" requiere observar las cosas nuevas desde una perspectiva neutral y objetiva. "Utilizar una herramienta" significa maximizar sus puntos fuertes y evitar sus puntos débiles. La clave de la "gobernanza por herramientas" es centrar la planificación y la gobernanza en los comportamientos y escenarios en los que se utiliza la tecnología, más que en la tecnología en sí. (Rao, 2023, 02)

El uso correcto de la IA y su coexistencia armoniosa con los humanos es el camino que debemos explorar. Aunque la IA facilita la creación, el núcleo de la creatividad siempre ha sido el pensamiento y la creatividad. El dibujo con IA es una herramienta auxiliar que requiere descripción y guía humanas para crear una obra. A los usuarios que crean con herramientas de IA se les sigue llamando artistas porque su creatividad única es insustituible. Al trabajar con IA, los artistas pueden ampliar los límites de su creatividad y crear obras de arte asombrosas y únicas. En la era digital, debemos valorar la singularidad de la creatividad humana y aprovechar al máximo las ventajas de herramientas como la IA. Sólo cuando la IA y los artistas humanos vivan en armonía podremos impulsar la innovación y el progreso en el arte.

Aunque hay muchas controversias y contradicciones en el campo del dibujo con IA, como la propiedad de los dibujos con IA, el valor de mercado de los dibujos y el impacto en los puntos de vista y valores artísticos, aún no hay una conclusión definitiva. Múltiples factores como el desarrollo tecnológico, los valores culturales y la ideología social han limitado el desarrollo del dibujo de IA. Sin embargo, el progreso del dibujo de IA sigue estando impulsado principalmente por los humanos. En la relación de colaboración y simbiosis interactiva de la coexistencia humano-máquina, abre creativamente más posibilidades al arte del dibujo, demostrando su encanto y

valor. El dibujo con IA se convertirá en una presencia indispensable en el desarrollo futuro de la humanidad.

En la era digital, debemos valorar la singularidad de la creatividad humana y aprovechar al máximo las ventajas de herramientas como la inteligencia artificial, seguir aprendiendo y explorando, y mantenernos al día Sólo partiendo de la premisa de que la inteligencia artificial y los artistas humanos conviven en armonía podremos impulsar la innovación y el progreso en las artes. Sólo manteniendo la mente abierta y persiguiendo constantemente la innovación podremos seguir siendo competitivos en el campo del arte, así que ¡esperemos un futuro de coexistencia con el dibujo IA!

Bibliografía

- Academia China de Investigación en Información y Comunicación & Alianza para el Desarrollo de la Industria de Inteligencia Artificial de China. (27 de diciembre de 2018). *Libro blanco sobre el desarrollo de la inteligencia artificial en aplicaciones industriales (2018)*. CAICT. Consultado el 17 de mayo de 2023, Recuperado de http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201812/t20181227_191672.htm
- Academia China de Investigación sobre Información y Comunicación. (12 de abril de 2022). *Libro Blanco sobre Inteligencia Artificial (2022)*. CAICT . Consultado el 15 de abril de 2023. Recuperado de http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202204/t20220412_399752.htm
- Adobe. (10 de mayo de 2023). *Adobe Firefly Generative AI & Adobe Express to inspire millions to create in partnership with Google | Adobe Blog*. the Adobe Blog. Consultado el 31 de mayo de 2023. Recuperado de <https://blog.adobe.com/en/publish/2023/05/10/adobe-firefly-adobe-express-google-bard>
- Adobe. (23 de mayo de 2023). *Adobe Unveils Future of Creative Cloud with Generative AI as a Creative Co-Pilot in Photoshop*. Adobe. Consultado el 31 de mayo de 2023. Recuperado de <https://news.adobe.com/news/news-details/2023/Adobe-Unveils-Future-of-Creative-Cloud-with-Generative-AI-as-a-Creative-Co-Pilot-in-Photoshop-default.aspx/default.aspx>
- Baudelaire, C. (1868). *Curiosités esthétiques* (Vol. Volume: The Complete Works of Charles Baudelaire, Vol. II). M. Lévy. Recuperado de https://books.google.fr/books?id=UwoJAAAAQAAJ&redir_esc=y
- BBDO New York. (22 de mayo de 2023). *BBDO New York Recalls SAP's Capabilities in a New Light with AI-Powered 'Be Ready' Campaign | LBBOnline*. Little Black Book. Consultado el 15 de junio de 2023. Recuperado de <https://www.lbbonline.com/news/bbdo-new-york-recalls-saps-capabilities-in-a-new-light-with-ai-powered-be-ready-campaign>

- Cohn, G. (25 de octubre de 2018). *AI Art at Christie's Sells for \$432,500*. The New York Times. Consultado el 10 de marzo de 2023. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2018/10/25/arts/design/ai-art-sold-christies.html>
- Colton, S. (2012). The Painting Fool: Stories Recuperado de Building an Automated Painter. En J. McCormack, M, d'Inverno. (Eds.), *Computers and Creativity* (pp. 3-38). Springer Berlin Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-642-31727-9_1
- Comisión europea. (2020). *Libro blanco: sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza*. eur-lex. Consultado el 15 de abril de 2023. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM:2020:65:FIN>
- Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017, 7 21). Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017). *Can: Creative adversarial networks, generating " art" by learning about styles and deviating from style norms*. arXiv preprint arXiv:1706.07068.
- Fernando, B. (2022, Diciembre 17). *'Gatas', el primer cómic dibujado en España con inteligencia artificial*. CincoDías 45. Recuperado el 1 de junio de 2023. Recuperado de https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/12/17/companias/1671285498_314911.html?rel=buscador_noticias
- Fruta difractiva Diseño creativo. (14 de abril de 2023). *[Diseño de interfaz de usuario]Casos prácticos de uso del dibujo con IA en grandes empresas*. SOHU. Consultado el 12 de junio de 2023. Recuperado de https://www.sohu.com/a/666452823_120076109
- García del Poyo, R. (2023, 05). *Law Over Borders Comparative Guide: Artificial Intelligence*. The Global Legal Post. Consultado el 21 de mayo de 2023. Recuperado de <https://www.globallegalpost.com/lawoverborders/artificial-intelligence-1272919708/spain-235752689>
- Ghetti, C., & Mazza, E. (2016). Folding _ pattern. En E. M. Pérez García. (Ed.), *Arte y matemáticas* (p. 13). Universitat Politècnica de València Editorial.

- Gil, P. (2016, Diciembre 30). *A Very Short History Of Artificial Intelligence (AI)*. Forbes. Consultado el 10 de junio de 2023. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2016/12/30/a-very-short-history-of-artificial-intelligence-ai/?sh=1cbf23ec6fba>
- Goodfellow, I. J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farle, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). *Generative adversarial networks*. arXiv preprint arXiv:1406.2661
- Granieri, M. (2023, March 5). *¿Qué es la Inteligencia Artificial Generativa?* OBS Business School. Consultado: 18 de junio de 2023, Recuperado de <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-la-inteligencia-artificial-generativa>
- Guo, Q., & Zhang, J. (2023). AI+Humanidades: evolución y tendencias en AIGC. *Amantes de las noticias*, 03, 8-14. CNKI. doi: 10.16017/j.cnki.xwahz.2023.03.004.
- Ha, D., & Eck, D. (2017). *A Neural Representation of Sketch Drawings*. arXiv preprint arXiv:1704.03477
- Ho, J., Jain, A., & Abbeel, P. (2020). Denoising diffusion probabilistic models. *Advances in neural information processing systems*, 33, 6840-6851
- Lai, R. (2023, 02 22). La inteligencia artificial 'impulsa' la pintura. *Edición para el extranjero del Diario del Pueblo*, 007.
- McCorduck, P. (1991). *Aaron's code : meta-art, artificial intelligence, and the work of Harold Cohen*. W.H. Freeman. Recuperado de <https://archive.org/details/aaronscodemetaar0000mcco/page/4/mode/2up>
- Merino, M. (1 de septiembre de 2022). *Esta obra generada por inteligencia artificial ganó un concurso de arte: los jueces no sabían qué era 'Midjourney'*. Genbeta. Consultado el 5 de abril de 2023. Recuperado de <https://www.genbeta.com/actualidad/esta-obra-generada-inteligencia-artificial-gano-concurso-arte-jueces-no-sabian-que-era-midjourney>
- Mostaque, E. (10 de agosto de 2022). *Stable Diffusion launch announcement — Stability AI*. Stability AI. Consultado el 17 de mayo de 2023, Recuperado de <https://stability.ai/blog/stable-diffusion-announcement>

- Novel AI. (19 de febrero de 2023). *AI Image Contest Exhibit Community Q&A with NovelAI | Medium*. NovelAI. Consultado el 31 de mayo de 2023. Recuperado de <https://blog.novelai.net/ai-image-contest-exhibit-q-a-b807fecee45f>
- Radford, A., Kim, J. W., Hallacy, C., Ramesh, A., Goh, G., Agarwal, S., ... & Sutskever, I. (2021, 7). Learning transferable visual models from natural language supervision. En *International conference on machine learning* (pp. 8748-8763). PMLR.
- Rao, g. (17 de abril de 2023). Regular los servicios de IA generativa para aprovechar todos los beneficios de la tecnología. *Diario Guangming*, 02.
- Rosenblum, N. (1984). *A world history of photography*. Abbeville Press. Recuperado de <https://archive.org/details/worldhistoryofph0000rose/page/16/mode/2up>
- Si, L. (Ed.). (2021). *Clásico de las montañas y los mares ilustrado a todo color*. Beijing, China: Taihai Press.
- Turing, A. M. (1950, 10). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460. Oxford academic. doi: 10.1093/mind/LIX.236.433
- Varun. (28 de febrero de 2023). *Recuperado de Pixels to Paintings: The Rise of Midjourney AI Art*. LearnOpenCV. Consultado el 11 de abril de 2023. Recuperado de <https://learnopencv.com/rise-of-midjourney-ai-art/#history>
- VVAA Universidad Complutense de Madrid. (2012). *Del cálculo numérico a la creatividad abierta*. Centro De Cálculo De Madrid. Recuperado de <https://archive.org/details/CentroDeCalculoDeMadrid/mode/2up>
- Yubin. (11 de julio de 2023). *Stable Diffusion LoRA Models: A Complete Guide (Best ones, installation, training)*. AiTuts. Consultado el 12 de julio de 2023. Recuperado de <https://aituts.com/stable-diffusion-lora/>
- Zhang, H. (2020). El arte de la pintura con inteligencia artificial. *Cultural Mensual*, 01, 160-161. CNKI. CNKI:SUN:WHYK.0.2020-01-064

Recursos web

Art AI, Sitio web oficial: <https://www.artaigallery.com/>

CYW, “*gatas*”, Sitio web oficial: <https://www.cyw.es/gatas>

DALL·E 2, Sitio web oficial: <https://labs.openai.com/>

Dead End, Página web oficial: <https://www.deadendgallery.nl>

Disco Diffusion, Código abierto: <https://github.com/alembics/disco-diffusion>

GPT-4, Sitio web oficial: <https://openai.com/research/gpt-4>

Midjourney, Sitio web oficial: <https://docs.midjourney.com/docs/plans>

News@thelocal.es. Sitio web oficial :

<https://www.thelocal.es/20230206/artist-uses-ai-to-transform-spains-regions-into-people>

Nijij·journey, Sitio web oficial : <https://nijijourney.com/en/>

Tenong TN, Página personal : <https://www.zcool.com.cn/u/15035330>

SAP, Sitio web oficial: <https://www.sap.com/spain/about/company/what-is-sap.html>

Victo Ngai, Página personal : <https://victo-ngai.com/about>

Índice de imágenes

- Fig.1.** Jason Allen, *Théâtre D'opéra Spatial*, 2022. Digital art. Captura de pantalla Instagram colostatefair. Fuente: https://www.instagram.com/p/Ch-6osFfoM/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA== p.2.
- Fig.2.** Lucas Freitas, *Sin nombre*, 2023. Digital art. Captura de pantalla Instagram postureoespanol. Fuente: https://www.instagram.com/p/CnhG2i5sRPN/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA== p.5.
- Fig.3.** Claude Monet, *Impression, Sunrise*, 1872. Óleo sobre lienzo. 50 x 65 cm. Fuente: <https://www.marmottan.fr/notice/4014/> p.11.
- Fig.4.** Georges Seurat, *A Sunday on La Grande Jatte*, 1884. Óleo sobre lienzo. 207,5 x 308,1 cm. Fuente: <https://www.artic.edu/artworks/27992/a-sunday-on-la-grande-jatte-1884> p.12.
- Fig.5.** Theo van Doesburg, *Composition VII: The Three Graces*, 1917. Óleo sobre lienzo. 85 x 85 cm. Kemper, St. Louis, MO: Museo de Arte Mildred Lane Kemper. p.12.
- Fig.6.** Salvador Dalí, *The Persistence of Memory*, 1931. Óleo sobre lienzo. 24,1 x 33 cm. Nueva York: Museo de Arte Moderno. p.13.
- Fig.7.** La historia del desarrollo de la inteligencia artificial. Fuente: China Academy of Information and Communications Technology, *Libro blanco sobre estandarización de la inteligencia artificial*. p.3 (edición de 2018) p.18
- Fig.8.** La IA generativa escribe novelas, Captura de pantalla de Novel AI. 2023. fuente: <https://novelai.net/stories?id=e31e9ed0-4f56-4180-bdbe-8145aad5c330> p.19.
- Fig.9.** Imágenes generadas por IA con Midjourney, 2023. Fuente: archivo propio. p.20.
- Fig.10.** Conversación con la IA GPT - 4, 2023. Fuente: archivo propio. p.21.
- Fig.11.** Cristina ghetti y emanuelle mazza, *Folding_pattern*, 2016. España. Fuente: Elías Miguel Pérez García, *Arte y matemáticas*, 2016. p.22.
- Fig.12.** Obvious Collective, *Portrait of Edmond de Belamy*, 2018. Impreso sobre lienzo. 70 x 70 cm. Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Edmond_de_Belamy#cite_note-cnn-1 p.23.
- Fig.13.** Cohen, P. (2016). Harold Cohen and AARON. *The AI Magazine*, 37(4), 65. <https://doi.org/10.1609/aimag.v37i4.2695> p.27.
- Fig.14.** Harold Cohen, *Untitled Drawing*, 1979. Fuente: <http://radicalart.info/AlgorithmicArt/algebra/AARON/index.html> p.27.
- Fig.15.** Manfred Mohr, 1990. Plotter drawing on paper. 70 x 70 cm. Fuente: <https://www.galeriecharlot.com/fr/news/260/Manfred-Mohr-Vom-Rhythmus-Zum-Algorithmus-au-Musee-Pforzheim-Galerie-en-Allemagne> p.28.
- Fig.16.** Vera Molnár, *A la Recherche de Paul Klee*, 1971. Fuente: <https://ap.chroniques.it/vera-molnar/> p.28.
- Fig.17.** Fuente: Colton, S. . (2012). The painting fool: stories Recuperado de building an automated painter. *Springer Berlin Heidelberg*. (p.29) p.28.
- Fig.18.** Fuente: Colton, S. . (2012). The painting fool: stories Recuperado de building an automated painter. *Springer Berlin Heidelberg*.(p.39) p.29.
- Fig.19.** Creación artística de Deep Dream, *Moonage Daydream*. 2016. Fuente: <https://www.theguardian.com/artanddesign/2016/mar/28/google-deep-dream-art> p.31.
- Fig.20.** Ejemplo de una imagen generada por CAN. Las imágenes generadas varían desde simples imágenes abstractas hasta texturas y composiciones complejas. Fuente: *Creative Adversarial Networks, Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating Recuperado de Style Norms*. p.32.
- Fig.21.** Comparación de las parcelas de generación de DALL·E 1 (2021) a la izquierda y DALL·E 2 (2022) a la derecha, Fuente: <https://openai.com/product/dall-e-2> p.34.

Fig.22. Comparación de las parcelas de generación de DALL-E 1 (2021) a la izquierda y DALL-E 2 (2022) a la derecha,

Fuente: <https://openai.com/product/dall-e-2> p.34.

Fig.23. Overview of the Diffusion Model. Fuente:

<https://medium.com/@steinsfu/diffusion-model-clearly-explained-cd331bd41166> p.35

Fig.24. Imagen generada por Disco Diffusion. 2022. Fuente:

<https://dreamingcomputers.com/disco-diffusion/disco-diffusion-cheatsheet/> p.36

Fig. 25. Midjourney genera imagen. 2022. Fuente: <https://www.midjourney.com/showcase/top/> p.37.

Fig. 26. Original: Girl with a Pearl Earring by Johannes Vermeer, Outpainting: August Kamp × DALL-E. 2022. Fuente:

<https://openai.com/blog/dall-e-introducing-outpainting> p.38.

Fig. 27. Imagen generada por el usuario a partir de Stable Diffusion Beta. 2022. Fuente:

<https://stability.ai/blog/stable-diffusion-announcement> p.39.

Fig. 28. Stable diffusion x lineart control model, Los dibujos lineales se convierten en ilustraciones, 2023. Fuente:

https://stable-diffusion-art.com/controlnet/#Line_Art p.40.

Fig. 29. [Fotografía deHao Xinhuan]. (China, 2023). p.40.

Fig.30. Midjourney, Una fotografía convertida en ilustración. 2023. Fuente: archivo propio. p.40.

Fig. 31. Auto-Photoshop-StableDiffusion-Plugin, Captura de pantalla de demostración de la función Reparar imagen,

2023. Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=VL_gbQai79E p.41.

Fig. 32. Una chica preciosa generada por Midjourney, 2023. Fuente: archivo propio. p.42.

Fig. 33. Una chica preciosa generada por Niji+journey, 2023. Fuente: archivo propio. p.42.

Fig. 34. Difusión estable Tres mujeres basadas en el boceto de la esquina superior izquierda. 2023. Fuente:

<https://stability.ai/blog/stability-ai-cliptop-launches-reimagine-xl> p.44.

Fig. 35. DALL-E2,Cuadro de Matisse de un robot humanoide jugando al ajedrez. Fuente: <https://labs.openai.com/> p.45.

Fig. 36. Imágenes generadas porThe NovelAI Diffusion Anime. Fuente: <https://docs.novelai.net/image/models.html>

p.46.

Fig. 37. Imágenes generadas porThe NovelAI Diffusion Anime. Fuente: <https://docs.novelai.net/image/models.html>

p.46.

Fig. 38. Demostración de funciones de Adobe Firefly. 2023. Fuente: <https://firefly.adobe.com/> 5.30 p.47.

Fig. 39. Demostración de funciones de Adobe Firefly. 2023. Fuente: <https://firefly.adobe.com/> 5.30 p.47.

Fig. 40. Demostración de funciones de Adobe Firefly. 2023. Fuente: <https://firefly.adobe.com/> 5.30 p.47.

Fig. 41. Demostración de funciones de Adobe Firefly. 2023. Fuente: <https://firefly.adobe.com/> 5.30 p.47.

Fig. 42. Captura de pantalla del cuestionario de prueba, versión completa en anexo. Fuente:

<https://forms.gle/w4xJ8A1xhkRbbDtT7> p.50.

Fig. 43. Test de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial puntuación media. p.52.

Fig. 44. Tabla de resultados del Test de Turing sobre inteligencia artificial en dibujo. p.52.

Fig. 45. Ilustraciones generadas con I.A. Guión y A.I. Prompts desarrollados por CYW, GATAS. 2022. Fuente:

<https://www.cyw.es/gatas> p.53.

Fig. 46. Captura de pantalla del sitio web de la plataforma Art AI, los artistas y su estilo de pintura. Fuente:

<https://www.artaigallery.com/pages/ai-artists> p.54.

Fig. 47. Imágenes producidas por inteligencia artificial, expuestas en la Galería Dead End Artificial Intelligence de

Ámsterdam. Fuente: <https://www.deadendgallery.nl/press> p.55.

Fig. 48. Imágenes producidas por inteligencia artificial, expuestas en la Galería Dead End Artificial Intelligence de

Ámsterdam. Fuente: <https://www.deadendgallery.nl/press> p.55.

Fig. 49. IA artista en Dead End Gallery. Fuente: <https://www.deadendgallery.nl/artists/> p.55.

- Fig. 50.** Biografía de la IA artista Irisa Nova. Fuente: <https://www.deadendgallery.nl/Irisa-Nova/> p.56.
- Fig. 51.** Publicidad exterior de SAP, creada por inteligencia artificial. 2023. Fuente: <https://www.lbbonline.com/news/bbdo-new-york-recalls-saps-capabilities-in-a-new-light-with-ai-powered-be-ready-campaign> p.57.
- Fig. 52.** Publicidad exterior de SAP, creada por inteligencia artificial. 2023. Fuente: <https://www.lbbonline.com/news/bbdo-new-york-recalls-saps-capabilities-in-a-new-light-with-ai-powered-be-ready-campaign>) p.58.
- Fig. 53.** Victo Ngai, *The Pauper Prince and the Eucalyptus Jinn*, Tor Books, AD: Irene Gallo, Society of Illustrators NY 58, 2016. *Communication Arts* 57, 2016. p.66.
- Fig. 54.** Victo Ngai, Una valla publicitaria + colaboración en línea con Apple para celebrar el Año Nuevo del Gallo, 2018. Fuente: <https://victo-ngai.com/apple-lucky-rooster> p.67.
- Fig. 55.** Tenong TN, *Montaña y Mar Rui Beast*,2020. AuCom x Fashion Master.Publicado en el sitio web de zcool.China. Fuente: <https://www.zcool.com.cn/work/ZNDIzMTY3NjQ=.html> p.67
- Fig. 56.** Tenong TN, *Montaña y Mar Rui Beast*,2020. AuCom x Fashion Master.Publicado en el sitio web de zcool.China. Fuente: <https://www.zcool.com.cn/work/ZNDIzMTY3NjQ=.html> p.67.
- Fig. 57.** Wuer Wu.*Fuzhu*.2022.Publicado en el sitio web de zcoolChina. Fuente: <https://www.zcool.com.cn/work/ZNTUwODkzNjg=.html> p.68.
- Fig. 58.** Wuer Wu.*fénix*.2022.Publicado en el sitio web de zcoolChina. Fuente: <https://www.zcool.com.cn/work/ZNTQxNjg3NTY=.html> p.68.
- Fig. 59.** Xueli XL, *Las antiguas bestias del Clásico las montañas y los mares*, 2022. Publicado en el sitio web de zcool.China. Fuente: <https://www.zcool.com.cn/work/ZNj11NzEzNDQ=.html> p.69.
- Fig. 60.** Xueli XL, *Las antiguas bestias del Clásico las montañas y los mares* ,2022. Publicado en el sitio web de zcool.China. Fuente:<https://www.zcool.com.cn/work/ZNj11NzEzNDQ=.html> p.69.
- Fig. 61.** Introducir descriptores en Midjourney para generar imágenes.2023. Fuente: archivo propio. p.71.
- Fig. 62.** Introducir descriptores en Midjourney para generar imágenes.2023. Fuente: archivo propio. p.71.
- Fig. 63.** Introducir descriptores en Midjourney para generar imágenes.2023. Fuente: archivo propio. p.71.
- Fig. 64.** Introducir descriptores en Midjourney para generar imágenes.2023. Fuente: archivo propio. p.71.
- Fig. 65.** Introducir descriptores en Midjourney para generar imágenes.2023. Fuente: archivo propio. p.71.
- Fig. 66.** Introducir descriptores en Midjourney para generar imágenes.2023. Fuente: archivo propio. p.71.
- Fig. 67.** Imagen del zorro de nueve colas generada con niji-journey.2023. Fuente: archivo propio. p.72.
- Fig. 68.** Generación de cientos de imágenes del zorro de nueve colas con IA Midjourney y niji-journey.2023. Fuente: archivo propio. p.73.
- Fig. 69.** El proceso de selección de imágenes del zorro de nueve colas.2023. Fuente: archivo propio. p.74.
- Fig. 70.** La IA genera imágenes del zorro de nueve colas.2023. Fuente: archivo propio. p.75.
- Fig. 71.** Imagen modificada dibujada a mano.2023. Fuente: archivo propio. p.75.
- Fig. 72.** Imagen de una manta raya generada por IA. 2023. Fuente: archivo propio. p.76.
- Fig. 73.** Imagen dibujada a mano modificada.2023. Fuente: archivo propio. p.76.
- Fig. 74.** Imagen de un tigre blanco generada por IA. 2023. Fuente: archivo propio. p.76.
- Fig. 75.** Imagen dibujada a mano modificada. 2023. Fuente: archivo propio. p.76.
- Fig. 76.** Imagen de un Fuzhu generada por IA. 2023. Fuente: archivo propio. p.77.
- Fig. 77.** Imagen dibujada a mano modificada.2023. Fuente: archivo propio. p.77.
- Fig. 78.** Imagen de un Ying Dragón generada por IA. 2023. Fuente: archivo propio. p.78.
- Fig. 79.** Imagen dibujada a mano modificada. 2023. Fuente: archivo propio. p.78.

- Fig. 80.** Imagen de un Pájaro Biyi generada por IA. 2023. Fuente: archivo propio. p.79.
- Fig. 81.** Imagen dibujada a mano modificada. 2023. Fuente: archivo propio. p.79.
- Fig. 82.** Imagen de un Fénix generada por IA. 2023. Fuente: archivo propio. p.80.
- Fig. 83.** Imagen dibujada a mano modificada. 2023. Fuente: archivo propio. p.80.
- Fig. 84.** Imagen de un Tengu generada por IA. 2023. Fuente: archivo propio. p.80.
- Fig. 85.** Imagen dibujada a mano modificada. 2023. Fuente: archivo propio. p.80.
- Fig. 86.** Hao Xinhuan x niji-journey, Zorro de nueve colas, 2023. Arte digital. Fuente: archivo propio. p.81.
- Fig. 87.** Hao Xinhuan x Midjourney, Manta raya, 2023. Arte digital. Fuente: archivo propio. p.82.
- Fig. 88.** Hao Xinhuan x Midjourney, Dragón Ying, 2023. Arte digital. Fuente: archivo propio. p.83.
- Fig. 89.** Hao Xinhuan x niji-journey, Pájaro Biyi, 2023. Arte digital. Fuente: archivo propio. p.84.
- Fig. 90.** Hao Xinhuan x Midjourney, Tigre blanco, 2023. Arte digital. Fuente: archivo propio. p.85.
- Fig. 91.** Hao Xinhuan x niji-journey, Fuzhu, 2023. Arte digital. Fuente: archivo propio. p.86.
- Fig. 92.** Hao Xinhuan x Midjourney, Fénix, 2023. Arte digital. Fuente: archivo propio. p.87.
- Fig. 93.** Hao Xinhuan x niji-journey, Tengu, 2023. Arte digital. Fuente: archivo propio. p.88.

Anexo

Test de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial Cuestionario Test

Prueba de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial

2023/7/3 04:15

Prueba de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial

[登录 Google](#) 即可保存进度。了解详情

* 表示必填

¿Eres pintor de profesión? (incluidos los pintores a tiempo parcial o aquellos que * están aprendiendo a pintar)

Are you a painter by profession? (including part-time painters or those learning to paint)

Sí (Yes)

No

其他:

Prueba de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial

2023/7/3 04:15

01 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



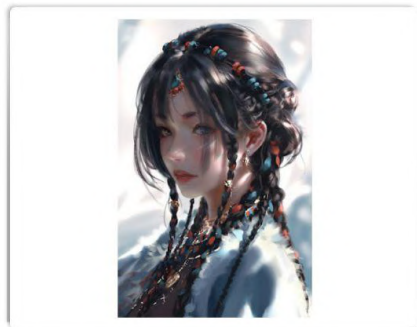
Opción 1



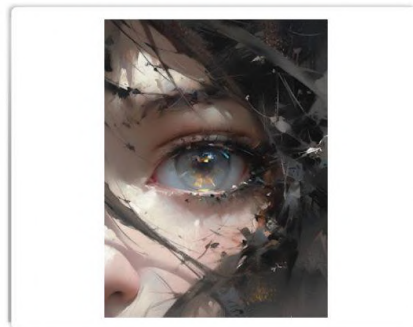
Opción 2

02 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



Opción 1



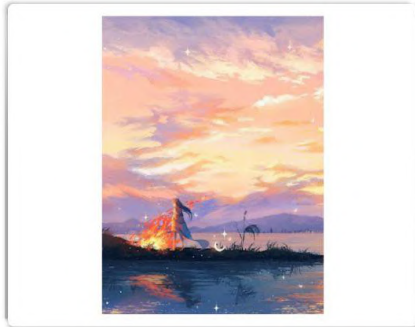
Opción 2

Prueba de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial

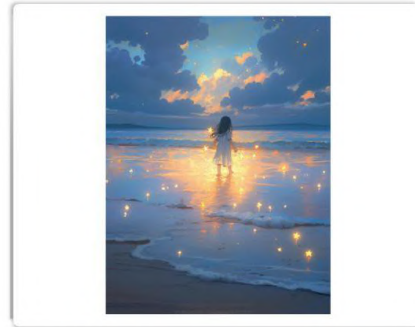
2023/7/3 04:15

03 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



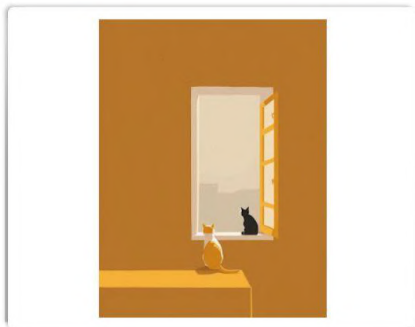
Opción 1



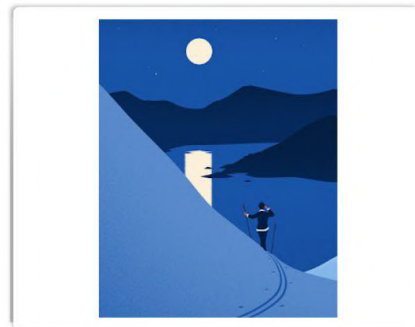
Opción 2

04 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



Opción 1



Opción 2

Prueba de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial

2023/7/3 04:15

05 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



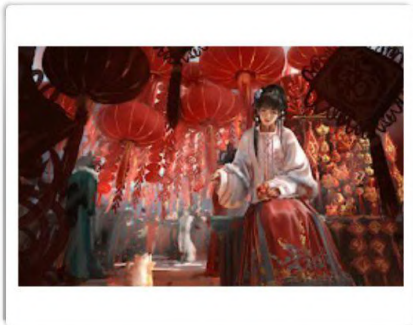
Opción 1



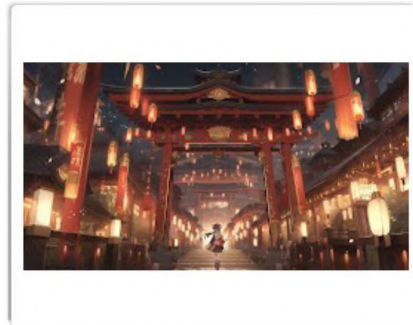
Opción 2

06 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



Opción 1



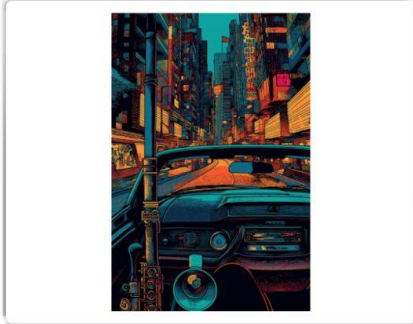
Opción 2

Prueba de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial

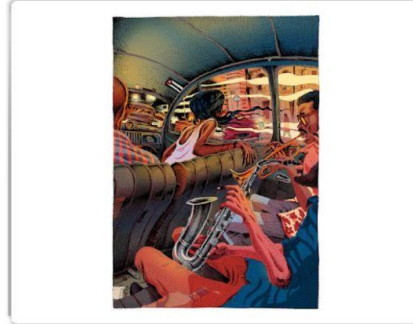
2023/7/3 04:15

07 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



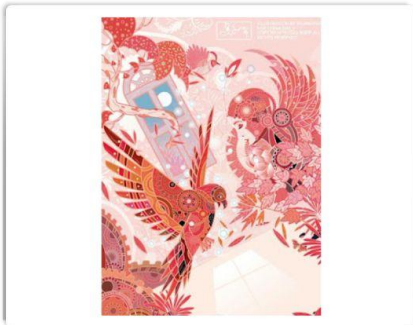
Opción 1



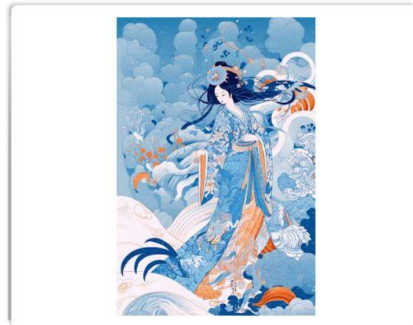
Opción 2

08 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



Opción 1



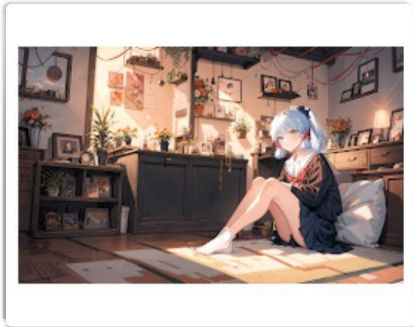
Opción 2

Prueba de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial

2023/7/3 04:15

09 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



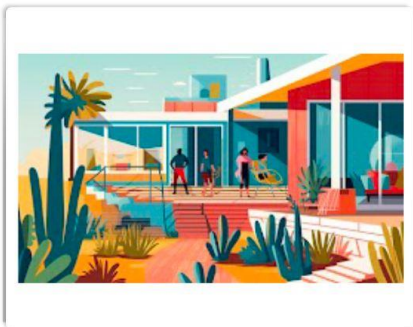
Opción 1



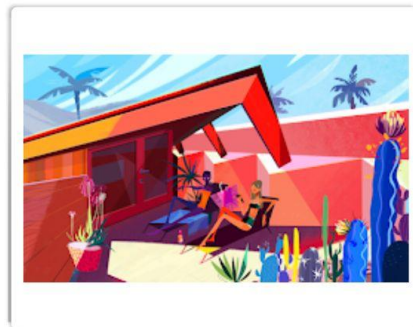
Opción 2

10 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
(Which work do you think was drawn by AI?)

10 分



Opción 1



Opción 2

提交

清除表单内容

切勿通过 Google 表单提交密码。

此内容不是由 Google 所创建，Google 不对其作任何担保。 [举报滥用行为](#) · [服务条款](#) · [隐私权政策](#)

Test de Turing sobre el dibujo con inteligencia artificial Cuestionario Test (Índice de imágenes)

Pregunta 01.

Opción 1. Estudio Dodo, *Nami*, 2022. IP. China. Fuente:

<https://www.xiaohongshu.com/explore/63e9b0350000000013008d9e>

Opción 2. Midjourney x Un cuenco, Panda rojo, 2023. IP. China. Fuente:

<https://www.xiaohongshu.com/explore/6443f3e2000000001101035d>

Pregunta 02.

Opción 1. Wlop, Stella - the Clan of Snow, 2023. Diseño de personajes. Fuente:

<https://www.artstation.com/artwork/yDJPax>

Opción 2. Midjourney x Pintura IA de Great Sage, *Ojos estrellados*, 2023. Arte digital. Fuente:

<https://www.xiaohongshu.com/explore/6430ec6c000000001300172d>

Pregunta 03.

Opción 1. Los huevos de té están un poco calientes, 2022. Fuente:

<https://www.xiaohongshu.com/explore/63465a08000000001d027295>

Opción 2. Midjourney, 2023. Fuente: archivo propio.

Pregunta 04.

Opción 1. Midjourney, 2023. Fuente: archivo propio.

Opción 2. thomas_danthony, *Crater Lake National Park*, 2016. Fuente:

https://www.instagram.com/p/BK3enb6hJC4/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Pregunta 05.

Opción 1. Paintingbysnehal, 2022. Fuente:

https://www.instagram.com/p/ClyEUeEqUnK/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Opción 2. midjourney, 2023. Fuente: archivo propio.

Pregunta 06.

Opción 1. wlop, <https://wlop.artstation.com/projects/5BKn5w>

Opción 2. Niji-journey x Fish Day Love Design, 2023. Fuente:

<https://www.xiaohongshu.com/explore/644647710000000013010ce6>

Pregunta 07.

Opción 1. Midjourney, 2023. Fuente: archivo propio.

Opción 2. Olivier Bonhomme, Havana's Dream, 2017. Fuente:
<https://www.behance.net/gallery/54476327/Havanas-Dream>

Pregunta 08.

Opción 1. Heping Wu , 2022, Fuente: <https://www.zcool.com.cn/work/ZNjE2ODE0ODA=.html>

Opción 2: Midjourney x Otoño sobre papel, *Hada en el agua*, 2023. Fuente:
<https://www.xiaohongshu.com/explore/641876aa000000013007b08>

Pregunta 09.

Opción 1. MiraiMoe x Stable Diffusion, *Mushi*, 2023. Fuente: <https://www.pixiv.net/artworks/106428518>

Opción 2. ArseniXC, *Mitch Murder - Then Again cover*, 2021. Fuente:
<https://www.pixiv.net/artworks/89416122>

Pregunta 10.

Opción 1. Midjourney, 2023. Fuente: archivo propio.

Opción 2. Kseniya Cher , *The Lautner Compound*, 2023. Fuente:
https://www.instagram.com/p/CocySelyi0/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==

Número de serie	Nota	¿Eres pintor de profesión?	01 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?	02 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?	03 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?	04 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?	05 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?	06 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?	07 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?	08 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?	09 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?	10 ¿Qué pieza crees que fue dibujada por IA?
165	50 / 100	No	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2
166	30 / 100	No	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1
167	50 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2
168	90 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1
169	40 / 100	Sí (Yes)	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2
170	40 / 100	No	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1		Opción 2	Opción 2	Opción 2
171	60 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1
172	40 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1
173	80 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2
174	40 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 1
175	50 / 100	Sí (Yes)	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1
176	30 / 100	No	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2
177	50 / 100	No	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1
178	70 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 1
179	50 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1
180	60 / 100	No	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 1
181	40 / 100	No	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1
182	50 / 100	Sí (Yes)	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2
183	70 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 1
184	60 / 100	No	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 1
185	70 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 1
186	80 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 1
187	70 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1
188	80 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2
189	50 / 100	Sí (Yes)	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2
190	60 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2
191	60 / 100	No	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2
192	50 / 100	No	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1
193	50 / 100	No	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2		Opción 1	Opción 1
194	70 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1
195	30 / 100	No	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2
196	60 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2
197	60 / 100	No	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 2
198	60 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 2
199	90 / 100	No	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1	Opción 1
200	50 / 100	Sí (Yes)	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 2	Opción 1	Opción 2	Opción 1