

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CREATIVIDAD PARA LA GENERACIÓN DE IMÁGENES ARQUITECTÓNICAS A PARTIR DE DESCRIPCIONES TEXTUALES EN *MIDJOURNEY*. EMULANDO A LOUIS I. KAHN

### ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND CREATIVITY FOR GENERATING ARCHITECTURAL IMAGES FROM TEXTUAL DESCRIPTIONS IN *MIDJOURNEY*. EMULATING LOUIS I. KAHN

Pedro Molina-Siles; orcid 0000-0003-0813-4903

Manuel Giménez Ribera; orcid 0000-0003-4309-4062

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

doi: 10.4995/ega.2023.19294

Actualmente la inteligencia artificial (IA) está provocando una transformación cultural en diferentes campos artísticos, entre ellos la Arquitectura, más concretamente en la generación de imágenes arquitectónicas a partir de descripciones textuales (palabras). Imágenes, algunas de ellas experimentales, nos hacen pensar hasta dónde puede llegar este nuevo sistema de creación artística. Para López de Mántaras (2017, p.1), la creatividad, tal y como la conocemos, ha dado paso a la llamada creatividad computacional. Esta nueva forma de proceso creativo necesita del almacenaje de una gran cantidad de datos de entrada que, puestos a disposición de descripciones textuales, irá aprendiendo progresivamente y generando imágenes sujetas a esas mismas

palabras. En este texto someteremos a reflexión cómo se pueden generar imágenes de arquitectura empleando el sistema o programa de inteligencia artificial *MIDJOURNEY* centrándonos en la figura de Louis I. Kahn y cómo esta inteligencia interpreta ciertas palabras de inicio para generar simulaciones dibujadas de las obras del arquitecto.

**PALABRAS CLAVE: INTELIGENCIA ARTIFICIAL, ARTE, IA, CREATIVIDAD, ARQUITECTURA, KAHN**

*Artificial intelligence (AI) is currently causing a cultural transformation in different artistic fields, among them Architecture, more specifically in the generation of architectural images from textual descriptions (words). Images, some of them experimental, make*

*us think about how far this new system of artistic creation can go. For López de Mántaras (2017, p.1), creativity, as we know it, has given way to the so-called computational creativity. This new form of creative process needs the storage of a large amount of input data that, made available to textual descriptions, will progressively learn and generate images subject to those same words. In this text, we will reflect on how images of architecture can be generated using the *MIDJOURNEY* artificial intelligence system or program, focusing on the figure of Louis I. Kahn and how this intelligence interprets certain starting words to generate drawn simulations of the architect's works.*

**KEYWORDS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ART, AI, CREATIVITY, ARCHITECTURE, KAHN**



## Introducción

Las nuevas tecnologías, y la Inteligencia Artificial en concreto, están transformando de forma drástica y vertiginosa la naturaleza de los procesos creativos. Los ordenadores ya no son esas máquinas que solo nos resolvían las tareas más arduas, ahora los ordenadores son mucho más; son instrumentos musicales, pinceles, lienzos, etc. capaces de crear obras con un valor artístico nada despreciable. El investigador López de Mántaras (2017, p.1) considera que:

Los ordenadores desempeñan papeles muy significativos en procesos creadores como la música, la arquitectura, las bellas artes y la ciencia. Creemos que debemos aspirar a relaciones más ambiciosas entre ordenadores y creatividad. En lugar de considerar el ordenador como herramienta de ayuda a los creadores humanos, podríamos verlo como una entidad creativa en sí misma. Este punto de vista ha dado lugar a un nuevo subcampo de la Inteligencia Artificial llamado *creatividad computacional* 1.

Ante estas reflexiones, ¿es el ordenador únicamente una herramienta más de ayuda a la creación?, ¿puede el ordenador llegar a ser creativo?, ¿se puede nutrir la imagen arquitectónica de esta nueva creatividad que tiene como punto de partida la palabra? En este texto abordamos estas cuestiones y ponemos en conocimiento una nueva realidad en el campo de la generación de imágenes de arquitectura, una realidad en la que existen sistemas o programas de Inteligencia Artificial que permiten obtener imágenes (arquitectónicas en el caso que nos ocupa) a partir de descripciones textuales. Seguidamente, mostramos imágenes de naturaleza arquitectónica que se han obtenido a través del programa de Inteligencia Artificial *MIDJOURNEY*

2 introduciendo unos parámetros concretos (descripciones textuales). Las imágenes generadas giran en torno a dos obras del arquitecto Louis I. Kahn. Estas imágenes resultantes, que pueden ser consideradas *réplicas*; réplicas de bocetos, pinturas al óleo, infografías 3D o meras composiciones fotográficas, van a ser comparadas, más adelante, con imágenes de las obras de arquitectura diseñadas por el arquitecto y en las cuales se reflejan los parámetros de inicio. Al final reflexionaremos y pondremos en valor la existencia de una forma distinta de entender el proceso creativo –de esa llamada *creatividad computacional* que apunta López de Mántaras– así como el dramatismo y el vértigo que se le avecina al ser humano creativo. Sin olvidar hacia dónde puede dirigirse el proceso creativo con esta nueva *habilidad*.

## El lenguaje creativo del dibujante inteligente

No podemos aventurarnos a generar imágenes a través de la Inteligencia Artificial sin tener un mínimo conocimiento de la definición de la misma, la cual no es fácil. Es un término con tantas implicaciones que es difícil que haya consenso entre la comunidad científica. El término de “Inteligencia Artificial” fue acuñado en 1956 por el investigador informático John McCarthy en la conferencia de Dartmouth, New Hampshire, que establece que la Inteligencia Artificial es “la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes” (Russel y Norving, 2009, p.21). No obstante, consideramos que la definición de los profesores Kaplan y Haenlein (2019, p.14) es adecuada para el contexto que nos ocupa. Ellos definen la Inteligencia Artificial como “la habi-

## Introduction

New technologies, and artificial intelligence in particular, are drastically and vertiginously transforming the nature of creative processes. Computers are no longer those machines that only solved the most arduous tasks for us, now computers are much more; they are musical instruments, brushes, canvases, etc. capable of creating works with a not inconsiderable artistic value. The researcher López de Mántaras (2017, p.1) considers that:

Computers play very significant roles in creative processes such as music, architecture, fine arts and science. We believe that we should aim for more ambitious relationships between computers and creativity. Instead of considering the computer as a tool to assist human creators, we could see it as a creative entity in its own right. This view has given rise to a new subfield of artificial intelligence called *computational creativity* 1.

Faced with these reflections, is the computer just another tool to help creation?, can the computer become creative?, can the architectural image be nourished by this new creativity that has the word as its starting point? In this text we address these questions and bring to light a new reality in the field of architectural image generation, a reality in which there are Artificial Intelligence systems or programs that make it possible to obtain images (architectural in this case) from textual descriptions. Next, we show images of architectural nature that have been obtained through the artificial intelligence program *MIDJOURNEY 2* by introducing specific parameters (textual descriptions). The images generated revolve around two works by the architect Louis I. Kahn. These resulting images, which can be considered replicas; replicas of sketches, oil paintings, 3D infographics or mere photographic compositions, will be compared, later on, with images of the architectural works designed by the architect and in which the starting parameters are reflected. At the end we will reflect on and highlight the existence of a different way of understanding the creative process –that so-called computational creativity pointed out by López de Mántaras– as well as the drama and the vertigo that lies ahead for the creative human being. Without forgetting where the creative process can go with this new *ability*.



## The creative language of the intelligent illustrator

We cannot venture to generate images through artificial intelligence without having a minimum knowledge of the definition of artificial intelligence, which is not easy. It is a term with so many implications that it is difficult to reach a consensus among the scientific community. The term “artificial intelligence” was coined in 1956 by computer researcher John McCarthy at the Dartmouth, New Hampshire conference, which states that artificial intelligence is “the science and ingenuity of making intelligent machines” (Russel and Norving, 2009, p.21). However, we believe that the definition of Professors Kaplan and Haenlein (2019, p.14) is appropriate for the context at hand. They define artificial intelligence as “the ability of a system to correctly interpret external information, learn from that information, and use that knowledge to achieve different goals and tasks through flexible adaptation.” On the other hand, the term “creativity” must also be taken into account. At this point, many definitions of this term have been presented, responding either to the historical context or to the approach or training of the authors who defend them. In the great majority of them the term “contribution”, “novelty” or “sophisticated” and “complex” is constant as far as the process of the human mind is concerned (Mitjás, 1995, p.34). There are many artists (painters, illustrators, musicians or architects, among others) who wonder whether artificial intelligence also resorts to creativity, whether in its image generation process runs a creative process similar to ours. Bode and Edmonds (2009) consider that yes, although their creative process is different, it consists of visually translating words into images, but in this process we are also an intervening party, since we are the ones who decide which words, which textual descriptions we insert to generate the images. In this new computational creativity, as we have pointed out before, words play a fundamental role, since artificial intelligence uses them to generate images; it translates and interprets them. The scientist and artist Aaron Hertzmann (2022) asserted that the words used by artificial intelligence do not create art; they are tools for artists. There is no artificial intelligence device that can seriously

lidad de un sistema para interpretar correctamente información externa, aprender de dicha información, y utilizar ese conocimiento para alcanzar distintos objetivos y tareas mediante una adaptación flexible”.

Por otro lado, el término “creatividad” también hemos de tenerlo en cuenta. A estas alturas son muchas las definiciones que se han presentado de este vocablo, respondiendo, o bien, al contexto histórico, o bien, al enfoque o formación de los autores que las defienden. En la gran mayoría de ellas es constante el término “aportación”, “novedad” o “sophisticado” y “complejo” en cuanto al proceso de la mente humana se refiere (Mitjás, 1995, p.34). Son muchos los artistas (pintores, ilustradores, músicos o arquitectos, entre otros) los que se plantean si la Inteligencia Artificial también recurre a la creatividad, si en su proceso de generación de imágenes discurre un proceso creativo similar al nuestro. Bode y Edmonds (2009) consideran que sí, aunque su proceso creativo es distinto, este consiste en traducir visualmente palabras en imágenes, pero en ese proceso nosotros somos también parte interviniente, ya que somos los que decidimos qué palabras, qué descripciones textuales de partida insertamos para generar las imágenes.

En esta nueva creatividad, *computacional*, como hemos apuntado antes, la palabra juega un papel fundamental, ya que de ella se nutre la Inteligencia Artificial para generar las imágenes; la traduce, la interpreta. El científico y artista Aaron Hertzmann (2022), aseveró que las palabras que emplea la Inteligencia Artificial no crean arte; son herramientas para los artistas. No existe un dispositivo de Inteligencia Artificial que pueda llamarse seriamente

“artista”. Solo los humanos pueden crear arte porque el arte necesita intención o debe expresar algo.

Por lo tanto, eso supondría que no somos solo parte activa del proceso creativo de la Inteligencia Artificial, sino que esta nos puede ayudar a aumentar nuestra creatividad en muchos campos: música, pintura, negocios y arquitectura, por supuesto. Uzzi (2019) considera que tenemos que partir de la idea de que el ser humano está limitado por su capacidad de procesar ideas y conceptos, conocerlas y acceder a ellas. Cuando un sistema de Inteligencia Artificial es usado para afrontar estas limitaciones, posibilita potenciar la creatividad humana, siendo los resultados formulados una serie de caminos a indagar, vías a perseverar.

## El hacedor de imágenes interpreta y emula a Louis I. Kahn

Pero esta situación, novedosa para muchos, no lo es tanto para otros. Tenemos que remontarnos a más 20 años atrás para percatarnos de que la Inteligencia Artificial—con su *creatividad computacional*— estaba ya generando controversia en el campo de la pintura y el dibujo con el proyecto AARON. Este proyecto, cuya base es un software bastante simple, fue creado en 1973 por el profesor de la Universidad de California Harold Cohen para reproducir y crear obras pictóricas desde un sistema de producción automático mediante un algoritmo de interpretación (Fig. 1). AARON sigue cambiando y evolucionando, es un proyecto aún todavía en investigación. Sus obras se han expuesto en diferentes exposiciones en los museos más importantes a nivel internacional.



1. The Last Machine Age, proyecto AARON, 2015. <https://creacionhibrida.net/harold-cohen-un-pionero-del-arte-generado-por-computadora-y-creador-del-sistema-aaron/>  
2. Fotografía de Pedro Molina-Siles

1. The Last Machine Age, AARON project, 2015. <https://creacionhibrida.net/harold-cohen-un-pionero-del-arte-generado-por-computadora-y-creador-del-sistema-aaron/>  
2. Photograph by Pedro Molina-Siles

Evidentemente, AARON y otros proyectos semejantes como Ai-DA o PAUL 3, entre otros, no están a nuestro alcance, pero actualmente sí disponemos de sistemas para generar imágenes a partir de la introducción de parámetros o descripciones textuales, tales como DALL-E 2, MIDJOURNEY o STABLE DIFFUSION, entre otros.

A continuación, nos disponemos a generar imágenes de naturaleza arquitectónica y adoptamos como base las imágenes que genera la obra de Louis I. Kahn, en concreto dos de sus obras: el Instituto Salk

de Estudios Biológicos (La Jolla, California, 1959-1965) y una obra más reciente, El parque de las Cuatro Libertades de Franklin D. Roosevelt (Nueva York, 2010-2012). La elección de Louis I Kahn está fundamentada en la relación tácita, la indisoluble conexión entre sus dibujos y su creación arquitectónica. Semejante vínculo entre su personal evolución gráfica –desde sus inicios de formación clásica, su reconversión al estilo internacional, hasta su última etapa, aquella con mayor repercusión– y su avance en el proceso conceptual de la

be called an “artist”. Only humans can create art because art needs intention or must express something.

Therefore, this would mean that we are not only an active part of the creative process of artificial intelligence, but that artificial intelligence can help us to increase our creativity in many fields: music, painting, business and architecture, of course. Uzzi (2019) considers that we have to start from the idea that human beings are limited by their ability to process ideas and concepts, to know them and to access them. When an Artificial Intelligence system is used to face these limitations, it makes it possible to enhance human creativity, being the formulated results a series of paths to investigate, ways to persevere.

### The image maker interprets and emulates Louis I. Kahn

But this situation, novel for many, is not so novel for others. We have to go back more than 20 years to realize that artificial intelligence – with its computational creativity– was already generating controversy in the field of painting and drawing with the AARON project. This project, based on fairly simple software, was created in 1973 by University of California professor Harold Cohen to reproduce and create pictorial works from an automatic production system using an interpretation algorithm (Fig. 1). AARON continues to change and evolve, it is a project still under investigation. Its works have been exhibited in different exhibitions in the most important museums worldwide.

Obviously, AARON and other similar projects such as Ai-DA or PAUL 3, among others, are not within our reach, but currently we do have systems to generate images from the introduction of parameters or textual descriptions, such as DALL-E 2, MIDJOURNEY or STABLE DIFFUSION, among others.

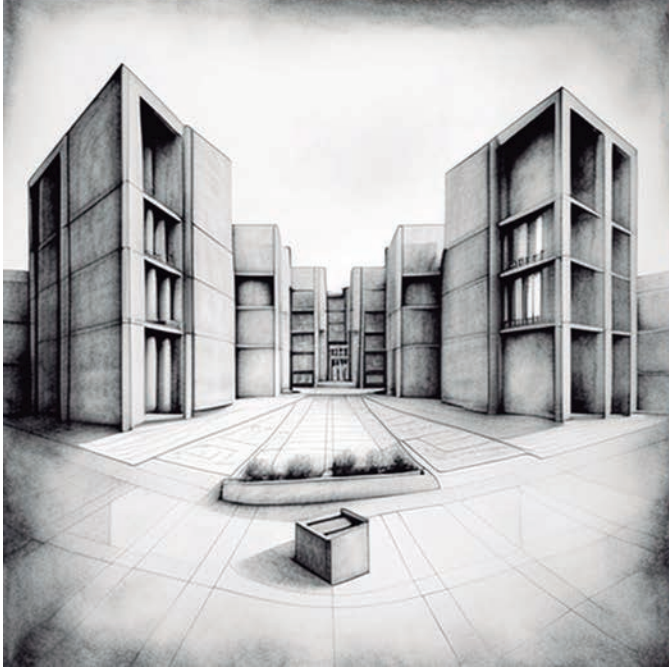
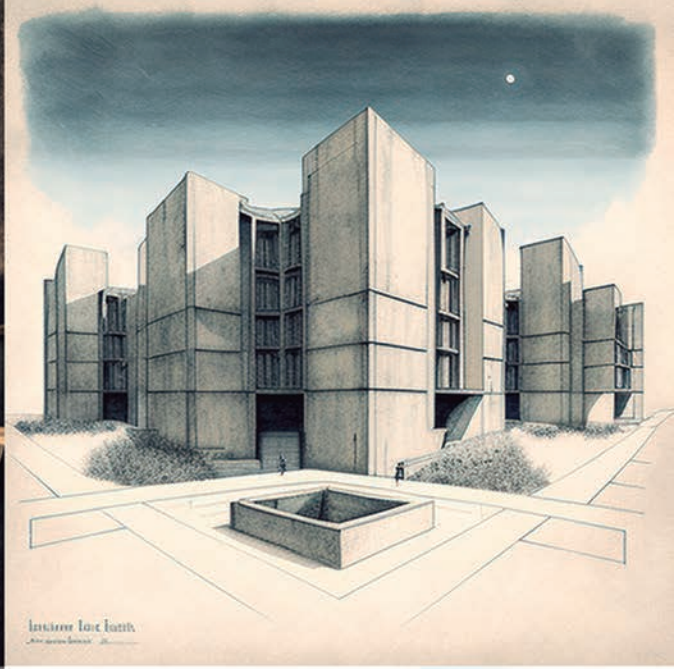
Next, we set out to generate images of an architectural nature and adopt as a basis the images generated by the work of Louis I. Kahn, specifically two of his works: the Salk Institute for Biological Studies (La Jolla, California, 1959-1965) and a more recent work, Franklin D. Roosevelt’s Four Freedoms Park (New York, 2010-2012). The choice of Louis I Kahn is based on the tacit relationship, the indissoluble



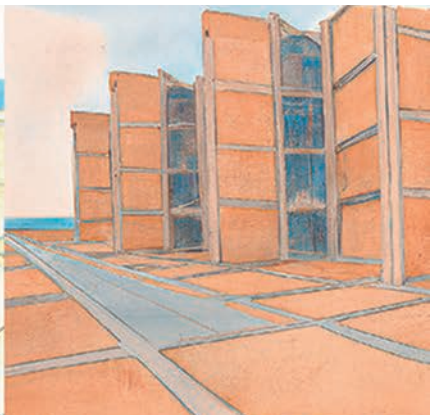
1



2



3



4



### 3 y 4. Imágenes creadas por los autores en MIDJOURNEY

arquitectura, nos lleva a retomar la cuestión: “¿Una arquitectura determinada exige un tipo de dibujo determinado? y también: ¿un dibujo determinado provoca un estilo arquitectónico específico?”

A partir de aquí, son muchas las fotografías y los dibujos que se han generado de las obras antes citadas. Como hemos apuntado nos decantamos por utilizar el sistema o programa de Inteligencia Artificial *MIDJOURNEY* (<https://midjourney.com/home/?callbackUrl=%2Fapp%2F>) para generar y analizar las imágenes obtenidas a partir de las obras del arquitecto.

Con el primer proyecto, el Instituto Salk de Estudios Biológicos (Fig. 2), se ha introducido la siguiente descripción textual para generar las imágenes requeridas: *sketch, Salk Institute, La Jolla, California, Louis Kahn* (boceto, Salk Institute, La Jolla, California, Louis Kahn). El resultado son cuatro réplicas de bocetos que simulan ser el proyecto en cuestión (Fig. 3). En las cuatro imágenes se distinguen claramente los dos elementos que caracterizan el proyecto: el patio y la torres dispuestas de forma simétrica. El sistema permite generar variaciones de las imágenes en las que se aprecian distintas disposiciones de las torres. (Fig. 4)

Con el siguiente proyecto, El parque de las Cuatro Libertades de Franklin D. Roosevelt (Fig. 5), hemos llevado a cabo la misma acción; con la descripción textual *Watercolor, Four Freedoms Park, New York, Louis Kahn* (acuarela, Parque Cuatro Libertades, Nueva York, Louis Kahn), el resultado son cuatro imágenes que simulan ser acuarelas en la que se distingue la esencia del proyecto: un

### 3 and 4. Images created by the authors at MIDJOURNEY

parque, dos hileras de **árboles simulando** los tilos a ambos lados y al fondo una construcción que bien podría ser un monumento (busto de Franklin D. Roosevelt) o el edificio ubicado en el lado opuesto del parque. (Fig. 6). En este caso también hemos querido generar variaciones. (Fig. 7)

Realmente, cada una de las imágenes extraídas son interpretaciones del sistema a las descripciones textuales, a las palabras introducidas. Son imágenes generadas con antecedentes arquitectónicos reales. Se pueden (o no) ajustar a la realidad construida o dibujada, pero es así como lo expresa la tan mencionada Inteligencia Artificial.

¿Pero qué ocurre cuando queremos generar la imagen de una arquitectura sin antecedentes reales, pero con el lenguaje propio de Louis I. Kahn? Con la descripción textual *oil painting, building, style, Louis Kahn* (pintura al óleo, edificio, estilo, Louis Kahn) se generan cuatro imágenes donde queda patente el peso y la monumentalidad de las construcciones que diseñaba Kahn. En algunas de ellas, las enormes vidrieras le otorgan protagonismo a la luz que tan importante era para él. (Fig. 8)

En la siguiente descripción textual (sustituimos la palabra edificio por viviendas) *oil painting, houses, style, Louis Kahn* (boceto, color, viviendas, estilo, Louis Kahn) obtenemos otras cuatro imágenes donde se aprecian ciertas características arquitectónicas propias del lenguaje de arquitecto en sus viviendas, algunas de ellas ya apuntadas líneas atrás: una ligera asimetría en la composición que acentúa la expresión formal de la misma, la importante pre-

connection between his drawings and his architectural creation. Such a link between his personal graphic evolution –from his classically trained beginnings, his reconversion to the international style, to his last stage, the one with the greatest repercussions– and his progress in the conceptual process of architecture, leads us to take up the question: “Does a given architecture demand a given type of drawing? and also: does a given drawing cause a specific architectural style?”

From here, there are many photographs and drawings that have been generated from the aforementioned works. As mentioned above, we decided to use the artificial intelligence system or program *MIDJOURNEY* (<https://midjourney.com/home/?callbackUrl=%2Fapp%2F>) to generate and analyze the images obtained from the architect’s works.

With the first project, the Salk Institute for Biological Studies (Fig. 2), the following textual description has been entered to generate the required images: *sketch, Salk Institute, La Jolla, California, Louis Kahn* (*sketch, Salk Institute, La Jolla, California, Louis Kahn*). The result is four sketch replicas that simulate the project in question (Fig. 3). In the four images, the two elements that characterize the project are clearly distinguishable: the courtyard and the symmetrically arranged towers. The system allows to generate variations of the images in which different arrangements of the towers can be seen (Fig. 4).

With the next project, Franklin D. Roosevelt’s Four Freedoms Park (Fig. 5), we have carried out the same action; with the textual description *Watercolor, Four Freedoms Park, New York, Louis Kahn* (*watercolor, Four Freedoms Park, New York, Louis Kahn*), the result is four images that simulate watercolors in which the essence of the project is distinguished: a park, two rows of trees simulating lime trees on both sides and in the background a construction that could well be a monument (bust of Franklin D. Roosevelt) or the building located on the opposite side of the park. (Fig. 6). In this case we also wanted to generate variations (Fig. 7).

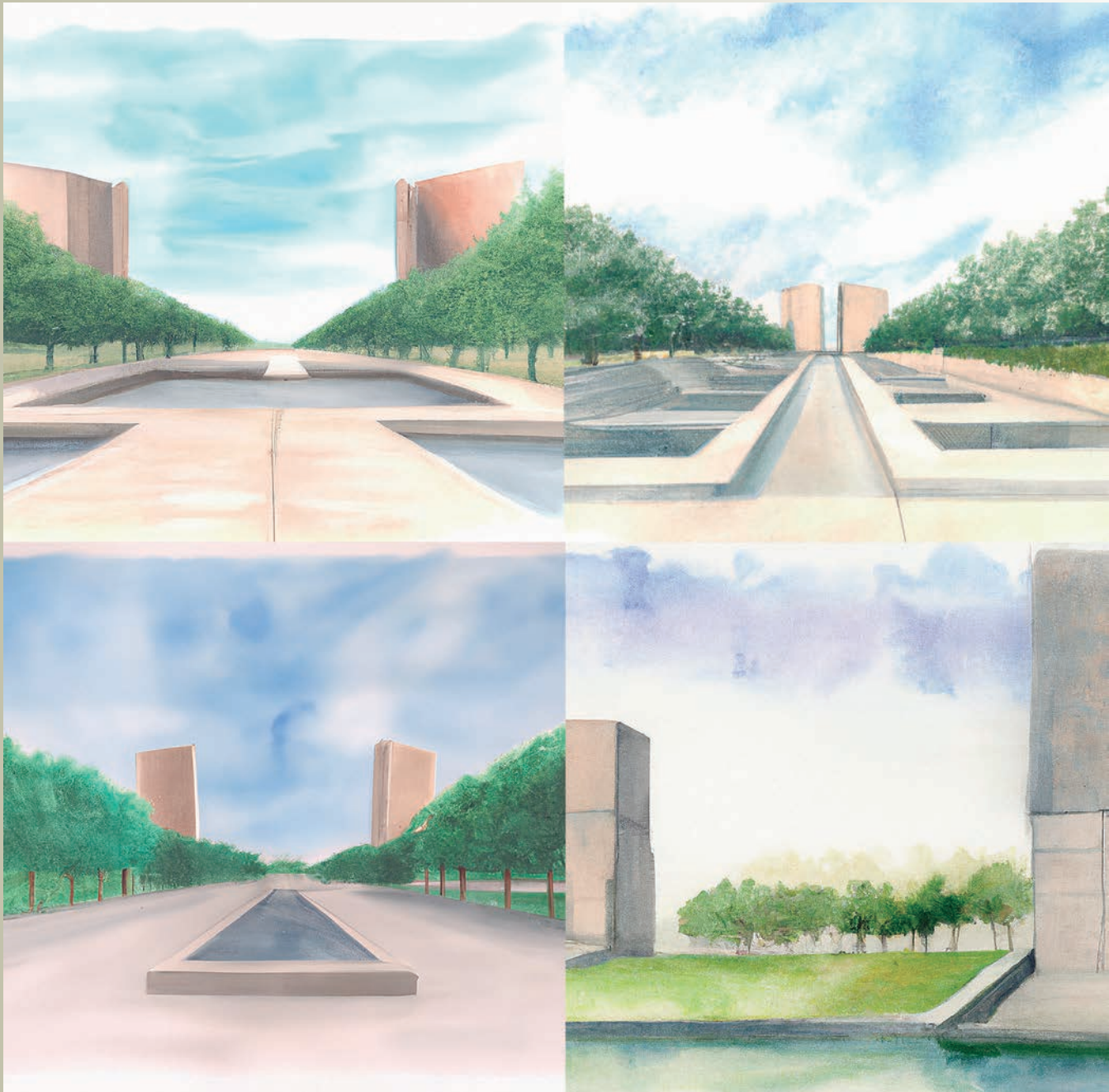
Actually, each of the extracted images are interpretations of the system to the textual descriptions, to the words entered. They are images generated with real architectural background. They may (or may not) be adjusted



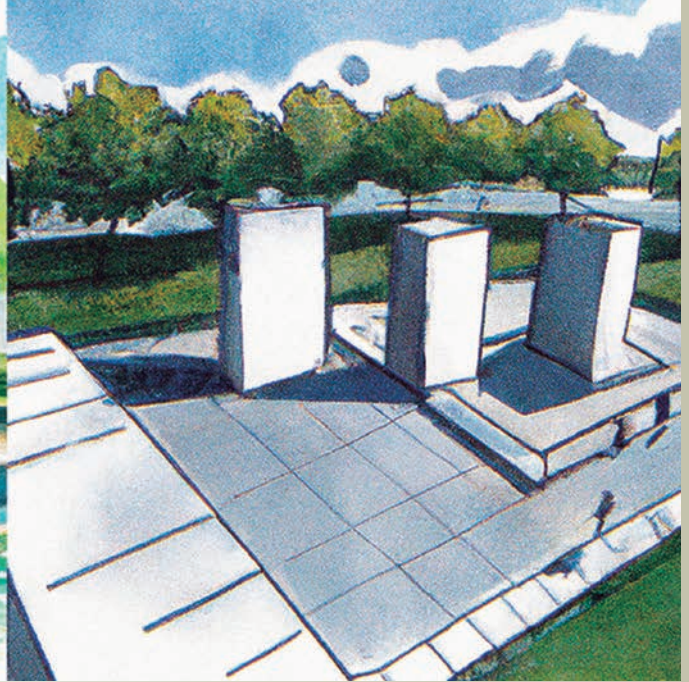
5

5. <https://destinoinfinito.com/parque-de-las-cuatro-libertades/>  
6, 7 y 8. Imágenes creadas por los autores en MIDJOURNEY

5. <https://destinoinfinito.com/parque-de-las-cuatro-libertades/>  
6, 7 and 8. Images created by the authors at MIDJOURNEY



6



7



8





9

to the built or drawn reality, but this is how the aforementioned artificial intelligence expresses it. But what happens when we want to generate the image of an architecture without real antecedents, but with Louis I. Kahn's own language? With the textual description *oil painting, building, style, Louis Kahn* (oil painting, building, style, Louis Kahn) four images are generated where the weight and monumentality of the buildings designed by Kahn is evident. In some of them, the enormous stained glass windows give prominence to the light that was so important to him (Fig. 8).

sencia de la luz, así como el peso y monumentalidad en la construcción. (Fig. 9)

*MIDJOURNEY* ha generado imágenes que guardan coherencia constructiva y gráfica con la obra de Louis I. Kahn, y lo ha hecho a través de “la imitación estrictamente motora del cerebro humano con el uso de algoritmos (descripciones textuales)” (García, 2021, p.3). Sin embargo, como dice John

Searle (1980, p.76) “ningún programa por sí mismo es suficiente para pensar”. Ha necesitado de nosotros para obtener los resultados deseados.

### El otro lado del nuevo dibujante

Todos estos sistemas plantean dilemas morales sobre la creatividad computacional y su impacto den-



## 9. Imágenes creadas por los autores en MIDJOURNEY

tro del ámbito artístico y ante los resultados obtenidos nos planteamos: ¿puede un ordenador inteligente artificialmente ser tan creativo y generar dibujos como los que generó Louis Kahn, o como los que producen los arquitectos actuales? Para Margaret Boden (2009), profesora de investigación de ciencia cognitiva en el departamento de informática de la Universidad de Sussex, si un ordenador inteligente artificialmente llegara a ser tan creativo como Bach o Einstein, para muchos sería solo creativo en apariencia y no en realidad. De ahí parte el rechazo inicial: parece creativo.

López de Mántaras (2017) coincide plenamente con ella en las dos razones que provocan este rechazo, a saber: la falta de intencionalidad y nuestra renuencia a dar cabida en nuestra sociedad a agentes artificialmente inteligentes. La falta de intencionalidad se debe a que los programas utilizados para generar imágenes solo pueden realizar manipulación sintáctica de símbolos, pero son incapaces de dotarlos de contenido semántico. Por lo general, se admite que la intencionalidad puede explicarse en términos de relaciones causales. Sin embargo, también es cierto que estos programas existentes carecen de las conexiones causales relevantes necesarias para mostrar intencionalidad, pero tal vez inteligencias artificiales futuras, puedan contener conexiones causales suficientes para dotar de significado a símbolos y tener intencionalidad.

Esto se traduce en que, en muchas de las fotografías o infografías generadas con este tipo de programas nos llama la atención la falta de lógica constructiva

## 9. Images created by the authors at MIDJOURNEY

de la arquitectura representada. El sistema carece de esta lógica ya que este se limita a interpretar cada palabra y a componer las imágenes sin ningún tipo de raciocinio sobre si lo que va a generar permite una edificación racional, una ejecución material viable. Esta sinrazón constructiva se puede apreciar en muchas de las imágenes dispuestas en redes sociales como *Instagram*.

*Instagram* es una de las responsables, entre otras redes sociales, del avance fulgurante de estas imágenes inteligentes. Son muchos los arquitectos que, a través de estos sistemas o programas generadores de imágenes, producen diariamente infografías fabulosas, oníricas y originales 4, como base para sus futuros proyectos (Figs. 10, 11, 12, 13). Detectamos otra labor, imprescindible para alcanzar estos resultados óptimos, las imágenes han sido tratadas en postproducción con un software de tratamiento de imagen. Resaltamos el término “original” para referirnos a estas imágenes en redes sociales y así posicionarnos al lado del investigador computacional Alan Turing (1950), el cual aduce que nadie puede estar seguro de que su creación sea completamente original, sobre todo siendo humanos, porque somos producto de la enseñanza o de la influencia que hemos recibido a través del tiempo.

Pero no solamente nos enfrentamos a la incoherencia constructiva, sino también a la gráfica, en muchos de los casos. Si la descripción textual no está debidamente “ligada”, el sistema se encuentra ante la imposibilidad de dotar de sentido y lógica a sus acciones, debido a que este no captura la

In the following textual description (we replace the word building by houses) *oil painting, houses, style, Louis Kahn* (sketch, color, houses, style, Louis Kahn) we obtain another four images where we can appreciate certain architectural characteristics typical of the architect’s language in his houses, some of them already mentioned above: a slight asymmetry in the composition that accentuates its formal expression, the important presence of light, as well as the weight and monumentality of the construction (Fig. 9). MIDJOURNEY has generated images that keep constructive and graphic coherence with the work of Louis I. Kahn, and has done so through “the strictly motor imitation of the human brain with the use of algorithms (textual descriptions)” (García, 2021, p.3). However, as John Searle (1980, p.76) says, “no program by itself is sufficient for thinking. It has needed us to obtain the desired results.

## The other side of the new *illustrator*

All these systems raise moral dilemmas about computational creativity and its impact within the artistic field, and in view of the results obtained we ask ourselves: can an artificially intelligent computer be as creative and generate drawings like those generated by Louis Kahn, or like those produced by today’s architects? For Margaret Boden (2009), research professor of cognitive science in the department of computer science at the University of Sussex, if an artificially intelligent computer were to become as creative as Bach or Einstein, for many it would only be creative in appearance and not in reality. That’s where the initial rejection comes from: it looks creative.

López de Mántaras (2017) fully agrees with her on the two reasons for this rejection, namely: the lack of intentionality and our reluctance to accommodate artificially intelligent agents in our society. The lack of intentionality is due to the fact that the programs used to generate images can only perform syntactic manipulation of symbols, but are incapable of endowing them with semantic content. It is generally accepted that intentionality can be explained in terms of causal relationships. However, it is also true that these existing programs lack the relevant causal connections

10. Imagen de un puente renacentista generada en MIDJOURNEY por Qasim Iqbal

11. Imagen de una cabaña para el invierno generada en MIDJOURNEY por Carlos Bañón

10. Image of a Renaissance bridge generated in MIDJOURNEY by Qasim Iqbal

11. Image of a winter cabin generated in MIDJOURNEY by Carlos Bañón



10

necessary to show intentionality, but perhaps future artificial intelligences may contain sufficient causal connections to endow symbols with meaning and intentionality. This means that, in many of the photographs or infographics generated with this type of program, we are struck by the lack of constructive logic of the architecture represented. The system lacks this logic since it is limited to interpret each word and to compose the images without any reasoning as to whether what it is going to generate allows a rational building, a viable material execution. This constructive unreasonableness can be seen in many of the images posted on social networks such as *Instagram*.

*Instagram* is one of the social networks responsible, among others, for the explosive advance of these intelligent images. There are many architects who, through these systems or image-generating programs, produce fabulous, dreamlike and original infographics <sup>4</sup> on a daily basis, as a basis for their future projects (Figs.10,11,12,13). We detected another labor, essential to achieve these optimal results, the



11

12. Imagen de una vivienda orgánica futurista generada en STABLE DIFFUSION por ATC DESIGN STUDIO

13. Imagen del proyecto del National Hospital en Moroni generada en STABLE DIFFUSION por Ez Sbini

12. Image of a futuristic organic house generated in STABLE DIFFUSION by ATC DESIGN STUDIO.

13. Image of the National Hospital project in Moroni generated in STABLE DIFFUSION by Ez Sbini



12



13

images have been treated in postproduction with image processing software. We highlight the term “original” to refer to these images in social networks and thus position ourselves next to the computational researcher Alan Turing (1950), which argues that no one can be sure that his creation is completely original, especially being human, because we are the product of the teaching or the influence we have received over time.

But we are not only faced with constructive incoherence, but also with graphical incoherence, in many cases. If the textual description is not properly “linked”, the system finds it impossible to give meaning and logic to its actions, because it does not capture the semantics of the image. It does not indicate the most appropriate result according to our intentions. It will not provide the real basis for a correct start of a project we want to design in the future. It merely “puts together” the “archived” images, so that it is difficult to convey the intention through the textual chain. This new creative graphics requires a historical journey, it needs to progress and learn and thus show different results when producing a new image.

## Conclusions

The incorporation of artificial intelligence into contemporary artistic practices is leading to a transformation of the nature of the creative process. The intermediation of artificial intelligence is of an essentially different nature since these devices are not understood only as tools but as creative collaborators, as co-creators, if not as independent creative entities. (Rodríguez Ortega, 2020).

The implications of using these artificial intelligence tools to generate architectural images can have a useful impact for the architect to the extent that they are developed as more advanced assistants, allowing the generation of an architectural image in a reduced time for a given project and with the help of a post-production process to obtain the desired image.

We doubt whether it is possible to create an artificial intelligence system based on rules that could mimic the human creative process. We also doubt whether enough examples can be collected that can encompass creativity as a whole and be used to train an artificial neural network.



Human creativity is also highly subjective, and rarely will you find two people who can agree completely on what is and is not creative.

Today's artificial intelligence systems can, at best, replicate parts of the creative process, but never recreate it in its entirety.

In this contemporary world, already dominated by technology and computation, the question for many of us is whether the variation and combination of algorithms and software capable of generating new images will be able to overwhelm and overshadow properly human creativity.

It would be wise to carry out a deep analysis of our role in the process of using these intelligent tools, as it will be inevitable to get used to their presence in our lives, in our daily lives. Not only are they capable of generating images like the ones we have seen, but they already create musical scores, paintings, they even have the ability to tell stories through the art of *Storytelling*. Stories that may, who knows, become movie scripts. And with the cinema we put an end, alluding to the movie *Demon Seed* (Donald Cammel, 1977) in which an artificial brain endowed with intelligence, capable of reasoning and creating, rebels against its creator by absorbing all kinds of data to use them against humanity. At one point the protagonist, exalted, asks: "What are you doing, what are you doing?", to which the machine replies: "I am becoming one of you". ■

## Notes

1 / Computational creativity is the study of the development of software that exhibits behavior that would be considered creative in humans. This creative software can be used in anonymous tasks, such as inventing mathematical theories, writing poetry, painting pictures and composing music. It needs to use algorithms or information processing systems to do so. López de Mántaras (2017, p.1).

2 / An image of *Midjourney* called *Théâtre d'Opéra Spatial* won first place in a digital art contest at the Colorado State Fair (USA), in its 2022 edition. Jason Allen, who wrote the description that led *Midjourney* to generate the image, printed the image on canvas and submitted it to the contest under the name "Jason M. Allen v. *Midjourney*." Some digital artists were upset by the news. Allen was unapologetic and insisted that he had followed the contest rules. The two judges in the category were unaware that *Midjourney* used artificial intelligence to generate images, although they later said that, had they known, they would have awarded Allen first prize anyway. <https://www.nytimes.com/2022/09/02/technology/ai-artificial-intelligence-artists.html>

3 / Ai-Da is the world's first ultra-realistic robot artist. It paints and draws thanks to the incorporation of cameras in its eyes, its AI algorithms and its robotic arm. It was designed and created in February 2019. *Unsecured Futures* was his first solo exhibition at Oxford University. <https://www.ai-darobot.com/>

semántica de la imagen. No indica el resultado **más apropiado de acuerdo a nuestras intenciones**. No va a proporcionar las bases reales para un inicio correcto de un proyecto que queramos diseñar en el futuro. Se limita a "juntar" las imágenes "archivadas", de modo que resulta difícil transmitir la intención mediante la cadena textual

Esta nueva gráfica creativa requiere de un recorrido histórico, necesita progresar e ir aprehendiendo y así mostrar distintos resultados a la hora de producir una nueva imagen

## Conclusiones

La incorporación de la Inteligencia Artificial a las prácticas artísticas contemporáneas está dando lugar a una transformación de la naturaleza del proceso creativo. La intermediación de la Inteligencia Artificial es de naturaleza esencialmente diferente pues estos dispositivos no se entienden solo como herramientas sino como colaboradores creativos, como cocreadores, cuando no como entes creativos independientes. (Rodríguez Ortega, 2020)

Las implicaciones que tiene el uso de estas herramientas de Inteligencia Artificial para generar imágenes de arquitectura puede tener un impacto útil para el arquitecto en la medida que se desarrollen como asistentes más avanzados, que permitan generar una imagen arquitectónica en un tiempo reducido para un proyecto determinado y con la ayuda de un proceso de postproducción para obtener la imagen deseada.

Nos asalta la duda de si es posible crear un sistema de Inteli-

gencia Artificial basado en reglas que pudieran imitar el proceso creativo humano. También dudamos de si se pueden recopilar suficientes ejemplos que puedan abarcar la creatividad como un todo y usarse para entrenar una red neuronal artificial.

La creatividad humana también es muy subjetiva, y rara vez se podrá encontrar a dos personas que estén totalmente de acuerdo en lo que es y no es creativo. Los sistemas de Inteligencia Artificial actuales pueden, en el mejor de los casos, replicar partes del proceso creativo, pero nunca recrearlo en su totalidad.

En este mundo contemporáneo, ya dominado por la tecnología y la computación, la cuestión de muchos de nosotros es si la variación y combinación de algoritmos y los softwares capaces de generar nuevas imágenes podrán ser capaces de abrumar y hacer sombra a la creatividad propiamente humana.

Sería prudente llevar a cabo un análisis profundo sobre nuestro rol en el proceso del uso de estas herramientas inteligentes, ya que va a ser inevitable el hecho de acostumbrarnos a la presencia de ellas en nuestras vidas, en el día a día. No solo son capaces de generar imágenes como las que hemos visto, sino que ya crean partituras musicales, pinturas, incluso tienen la habilidad de contar historias a través del arte del *Storytelling*. Historias que pueden, quién sabe, devenir en guiones de cine. Y con el cine ponemos punto y final, haciendo alusión a la película *Engendro Mecánico* (*Demon Seed*, Donald Cammel, 1977) en la que un cerebro artificial dotado de inteligencia, capaz de razonar y crear, se rebela contra su creador



absorbiendo todo tipo de datos para utilizarlos contra la humanidad. En un momento dado la protagonista, exaltada, le pregunta: “¿qué estás haciendo?”, “¿qué estás haciendo?”, a lo que la máquina responde: “Me estoy convirtiendo en uno de vosotros”. ■

### Notas

1 / La creatividad computacional es el estudio del desarrollo de *software* que presenta un comportamiento que sería considerado creativo en seres humanos. Este creativo puede usarse en tareas anónimas, como inventar teorías matemáticas, escribir poesía, pintar cuadros y componer música. Necesita para ello usar algoritmos o sistemas de procesamiento de información. López de Mántaras (2017, p.1).

2 / Una imagen de *Midjourney* llamada *Théâtre d'Opéra Spatial* ganó el primer puesto en un concurso de arte digital de la Feria Estatal de Colorado (EE.UU.), en su edición de 2022. Jason Allen, que escribió la descripción que llevó a *Midjourney* a generar la imagen, imprimió la imagen en un lienzo y la presentó al concurso con el nombre “Jason M. Allen v. *Midjourney*”. Algunos artistas digitales se mostraron molestos por la noticia. Allen no se disculpó e insistió en que había seguido las reglas del concurso. Los dos jueces de la categoría desconocían que *Midjourney* utilizaba la Inteligencia Artificial para generar imágenes, aunque después dijeron que, si lo hubiesen sabido, habrían otorgado a Allen el primer premio de todos modos.

<https://www.nytimes.com/2022/09/02/technology/ai-artificial-intelligence-artists.html>

3 / Ai-Da es el primer robot artista ultrarrealista del mundo. Pinta y dibuja gracias a la incorporación de cámaras en sus ojos, sus algoritmos de IA y su brazo robótico. Fue diseñada y creada en febrero de 2019. *Unsecured Futures* fue su primera exposición individual en la Universidad de Oxford. <https://www.ai-darobot.com/>

Paul es un trabajo de robótica cuyo brazo robotizado con algoritmos de IA es capaz de retratar a través de la captura de una imagen de la persona a retratar. Fue diseñado y creado en el año 2003 en el marco del proyecto de investigación AIKON, y su desarrollo aún no ha finalizado. <https://blogs.elpais.com/arte-en-la-edad-silicio/2012/03/paul-el-pintor-inagotable.html>

4 / La originalidad reside en la elección y disposición de las palabras en la descripción textual. Por ejemplo, para la imagen 12 se ha utilizado la siguiente descripción textual: *architecture, landscape, parametric, sky, clouds, vegetation, trees, wáter, sea ultra realistic, ultra high resolution, ultra high definition, ultra detail, a man on the water, photorealistic, cinematic lights.*

### Referencias

– BODEN, M. (2009). Computers Models of Creativity. *AI Magazine*, vol. 30, nº 3, pp. 23-34.

<https://doi.org/10.1609/aimag.v30i3.2254>

– BODE, M.A., EDMONDS, E.A. (2009). What is Generative Art?. *Digital Creativity*. DOI:10.1080/14626260902867915.

– GARCÍA, MARIANA. (2021). *Perspectiva actual del rol de la Inteligencia Artificial en la Escritura Creativa. ¿Puede una máquina ser creativa? Current perspective of the role of Artificial Intelligence in Creative Writing. Can a machine be creative?*. 10.13140/RG.2.2.20538.00963.

– HERTSMANN, A. (2022). *Toward Modelling Creative Porcesses for Algorithmic Painting*. New York: Cornell University. <https://arxiv.org/abs/2205.01605>

– LÓPEZ DE MÁNTARAS, R. (2017). La Inteligencia Artificial y las artes. Hacia una creatividad computacional. *El próximo paso. La vida exponencial*. Madrid: Editorial Turner Libros. <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/la-inteligencia-artificial-y-las-artes-hacia-una-creatividad-computacional/>

– KAPLAN, A., HAENLEIN M. (2019). *Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations and implicatios of artificial Intelligence*. *Business Horizons*, vol.62, nº 1, pp.15-25, 1 enero 2019.

– MITJÁNS, M.A. (1995). *Creatividad, personalidad y educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

– RODRÍGUEZ ORTEGA, N. (2019). *Digital Art History: The questions that need to be asked*. *Visual Resources*, vol.35 (2), 2019, pp.1-15

– RUSSEL, S.J., NORVING, P. (2009). *Artificial Inteligence: A Modern Approach, Upper Saddle River*. New Jersey: Prentice Hall.

– SAINZ, Jorge. 1990. *EL dibujo de arquitectura*. Madrid: Editorial Nerea.

– SEARLE, J. R. (1980). Minds brains and programs. *The Behavioral and Brain Sciences*, 417-457. <https://home.csulb.edu/~cwallis/382/readings/482/searle.minds.brains.programs.bbs.1980.pdf>

– TURING, A. M. (1950). *Mind a quarterly review of psychology and philosophy I.-Computing machinery and intelligence*. MIND. The Mind Association. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

– UZZI, B. (2019). *Cuando la mente se encuentra con la máquina: cómo la inteligencia artificial puede impulsar su creatividad*. <https://www.forbes.com/sites/brianuzzi/2019/06/26/when-mind-meets-machine-how-ai-can-boost-your-creativity/?sh=1faa3dfa7629>

Paul is a robotics work whose robotic arm with AI algorithms is able to portray through capturing an image of the person to be portrayed. It was designed and created in 2003 as part of the AIKON research project, and its development is not yet complete.

<https://blogs.elpais.com/arte-en-la-edad-silicio/2012/03/paul-el-pintor-inagotable.html>

4 / Originality lies in the choice and arrangement of words in the textual description. For example, for image 12 the following textual description has been used: *architecture, landscape, parametric, sky, clouds, vegetation, trees, water, sea ultra realistic, ultra high resolution, ultra high definition, ultra high detail, a man on the water, photorealistic, cinematic lights.*

### References

– BODEN, M. (2009). Computers Models of Creativity. *AI Magazine*, vol. 30, nº 3, pp. 23-34. <https://doi.org/10.1609/aimag.v30i3.2254>

– BODE, M.A., EDMONDS, E.A. (2009). What is Generative Art?. *Digital Creativity*. DOI:10.1080/14626260902867915.

– GARCÍA, MARIANA. (2021). *Perspectiva actual del rol de la Inteligencia Artificial en la Escritura Creativa. ¿Puede una máquina ser creativa? Current perspective of the role of Artificial Intelligence in Creative Writing. Can a machine be creative?*. 10.13140/RG.2.2.20538.00963.

– HERTSMANN, A. (2022). *Toward Modelling Creative Porcesses for Algorithmic Painting*. New York: Cornell University. <https://arxiv.org/abs/2205.01605>

– LÓPEZ DE MÁNTARAS, R. (2017). La inteligencia artificial y las artes. Hacia una creatividad computacional. *El próximo paso. La vida exponencial*. Madrid: Editorial Turner Libros. <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/la-inteligencia-artificial-y-las-artes-hacia-una-creatividad-computacional/>

– KAPLAN, A., HAENLEIN M. (2019). *Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations and implicatios of artificial Intelligence*. *Business Horizons*, vol.62, nº 1, pp.15-25, 1 enero 2019.

– MITJÁNS, M.A. (1995). *Creatividad, personalidad y educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación

– RODRÍGUEZ ORTEGA, N. (2019). *Digital Art History: The questions that need to be asked*. *Visual Resources*, vol.35 (2), 2019, pp.1-15

– RUSSEL, S.J., NORVING, P. (2009). *Artificial Inteligence: A Modern Approach, Upper Saddle River*. New Jersey: Prentice Hall.

– SAINZ, Jorge. 1990. *EL dibujo de arquitectura*. Madrid: Editorial Nerea.

– SEARLE, J. R. (1980). Minds brains and programs. *The Behavioral and Brain Sciences*, 417-457. <https://home.csulb.edu/~cwallis/382/readings/482/searle.minds.brains.programs.bbs.1980.pdf>

– TURING, A. M. (1950). *Mind a quarterly review of psychology and philosophy I.-Computing machinery and intelligence*. MIND. The Mind Association. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

– UZZI, B. (2019). *Cuando la mente se encuentra con la máquina: cómo la inteligencia artificial puede impulsar su creatividad*. <https://www.forbes.com/sites/brianuzzi/2019/06/26/when-mind-meets-machine-how-ai-can-boost-your-creativity/?sh=1faa3dfa7629>