



## INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA DOCENCIA GRÁFICA ARQUITECTÓNICA

L2-10

**Pablo Juan Gutiérrez. Universidad de Alicante**

pablo.juan@ua.es

Carretera San Vicente del Raspeig s/n, 03690, San Vicente del Raspeig, Alicante

**Sergio García Doménech. Universidad de Alicante**

sergio.garcia@ua.es

Carretera San Vicente del Raspeig s/n, 03690, San Vicente del Raspeig, Alicante

**Ramón Maestre López-Salazar. Universidad de Alicante**

ramon.maestre@ua.es

Carretera San Vicente del Raspeig s/n, 03690, San Vicente del Raspeig, Alicante

### Resumen

El auge y la popularidad de la inteligencia artificial (en adelante IA) no ha hecho más que aumentar en los últimos años. De las múltiples aplicaciones, en este trabajo nos centramos en aquellas en las que la imagen forma parte tanto del proceso como del resultado. Gracias a las complejas, pero rapidísimas, combinaciones de algoritmos, las distintas versiones de la IA que actualmente hay a nuestra disposición son capaces de darnos acceso a un verdadero torrente de gráficos digitales que, más o menos orientados, determinados y controlados por nosotros y nosotras, han entrado a formar parte de nuestro imaginario visual contemporáneo.

La presente comunicación surge del esfuerzo por dotar de validez académica a dicha base de datos gráfica que, en la mayoría de las ocasiones, no deja de ser un conjunto de imágenes interesantes pero azarosas o inoportunas, con mucho potencial, pero con una evidente falta de orden. Partiendo de la hipótesis que subraya la importancia de la metodología llevada a cabo para la interacción con los dispositivos electrónicos utilizados, desarrollaremos un modo exportable de utilizar la IA de manera fértil y didáctica en un contexto gráfico arquitectónico. Con las conclusiones argumentaremos cómo es posible, desde el rigor, incorporar este innovador dibujar como parte de nuestra labor docente y, con los resultados, evidenciaremos no sólo las muchas posibilidades sino también las limitaciones de esta serie ilimitada y creciente de dibujos automatizados.

**Palabras clave:** Expresión Gráfica, Inteligencia Artificial, geometría, representación.

### Líneas temáticas:

- LÍNEA 2\_el MÉTODO [ENSEÑAR] / 1\_la IDEA [INVESTIGAR]

### Materias abordadas:

- m06\_metodologías docentes
- m15\_tendencias en dibujo/representación
- m19\_otra -IA-



## ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE TEACHING OF GRAPHIC EXPRESSION

L2-10

**Pablo Juan Gutiérrez. Universidad de Alicante**

pablo.juan@ua.es

Carretera San Vicente del Raspeig s/n, 03690, San Vicente del Raspeig, Alicante

**Sergio García Doménech. Universidad de Alicante**

sergio.garcia@ua.es

Carretera San Vicente del Raspeig s/n, 03690, San Vicente del Raspeig, Alicante

**Ramón Maestre López-Salazar. Universidad de Alicante**

ramon.maestre@ua.es

Carretera San Vicente del Raspeig s/n, 03690, San Vicente del Raspeig, Alicante

### Abstract

The rise and popularity of artificial intelligence (hereinafter AI) has only increased in recent years. Of the multiple applications and software, in this work we focus on those in which the image is part of both the process and the result. Thanks to the complex, but extremely fast, combinations of algorithms, the different versions of AI that are currently at our disposal are capable of giving us access to a veritable torrent of digital graphics that, more or less oriented, determined and controlled by us, have become part of our contemporary visual imagination.

This communication arises from the effort to provide academic validity to said graphic database which, in most cases, is still a set of interesting but random or inopportune images, with a lot of potential, but with an evident lack of order. Starting from the hypothesis that underlines the importance of the methodology carried out for the interaction with the electronic devices used, we will develop an exportable way of using AI in a fertile and didactic way in an architectural graphic context. With the conclusions we will argue how it is possible, rigorously, to incorporate this innovative drawing as part of our teaching work and, with the results, we will show not only the many possibilities but also the limitations of this unlimited and growing series of automated drawings.

**Keywords:** Graphic Expression, Artificial Intelligence, geometry, representation.

### Thematic lines:

- LÍNEA 2\_el MÉTODO [TEACHING] / 1\_1a IDEA [RESEARCH]

### Subjects covered:

- m06\_teaching methodologies
- m15\_trends in drawing/representation
- m19\_other -IA-



## 1. Introducción

El auge y la popularidad de la inteligencia artificial (AI por sus iniciales en inglés) no ha hecho más que aumentar en los últimos años. Aparentemente parte innegable del porvenir que nos depara la constante transformación (algunas veces evolución) tecnológica, y ya sea en su vertiente textual o gráfica, es usado por todos los perfiles de usuario posibles; desde académicos y profesionales hasta aficionados o *amateurs*. De las múltiples aplicaciones posibles nos centraremos, en este trabajo de investigación, en aquellas en las que es protagonista la imagen (su creación, generación, edición o postproducción), ya sea durante su proceso o como parte del resultado.

Gracias a las complejas, pero rapidísimas, combinaciones de algoritmos, las distintas versiones de la IA que actualmente hay a nuestra disposición son capaces de darnos acceso a un verdadero torrente de gráficos digitales que, más o menos orientados, determinados y controlados por nosotros y nosotras, han entrado a formar parte de nuestro imaginario visual contemporáneo.

La presente comunicación surge del esfuerzo por dotar de validez académica a dicha base de datos gráfica que, en la mayoría de las ocasiones, no deja de ser un conjunto de imágenes interesantes pero azarosas o inoportunas, con mucho potencial, pero con una evidente falta de orden.

## 2. Desorden e inteligencia artificial

La hipótesis de partida, que en parte ha motivado la realización de esta investigación, es aquella que subraya la importancia capital de la metodología llevada a cabo. No sólo durante la inevitable interacción con los dispositivos electrónicos sino a la hora de valorar las imágenes resultantes y establecer estrategias para su modificación. En el presente apartado contextualizaremos la problemática contemporánea atendiendo a la información, las descripciones textuales y las distintas inteligencias artificiales disponibles en la actualidad.

### 2.1. Torrentes de información

Inmersos, como estamos, en una era donde la información (en cantidad y calidad) es la más accesible de la historia, se evidencia más importante que nunca ser críticos con la misma. O, dicho de otro modo, es fundamental (para nuestra supervivencia y bienestar) tener el criterio que nos permita jerarquizarla y ordenarla atendiendo a nuestros intereses o consignas.

Las redes sociales, las plataformas de entretenimiento, los medios de información, los motores de búsqueda, los repositorios científicos y académicos... y el largo etcétera de las herramientas de comunicación y difusión de la información que tenemos a nuestra disposición, nos ofrecen una compleja amalgama de datos que, como decimos, debemos seleccionar y filtrar. Lo mismo sucede con los dos conceptos principales con los que trabajamos en el presente estudio: las imágenes y las inteligencias artificiales disponibles. Por un lado, torrentes de imágenes bombardean diariamente nuestra retina y, por otro, existen numerosas plataformas desde donde interactuar con las distintas inteligencias artificiales disponibles. Es, especialmente en nuestro contexto académico, fundamental una criba selectiva y consciente.



## 2.2. Palabras e imágenes

En el presente estudio analizamos explícitamente la generación de imágenes a partir de descripciones textuales. Esto es, para cada palabra, o combinación de las mismas, el sistema identifica, combina o propone una serie de imágenes, en la mayoría de las ocasiones inéditas y generadas *exprofeso* para la ocasión. Esta dirección de trabajo (desde el texto a la imagen) requiere, implícita, la contraria (de la imagen al texto). Según estudios recientes a propósito del deep learning “representation learning is a set of methods that allows a machine to be fed with raw data and automatically discover the representatios needed for detection or classification” (Lecun et alters 2015, 436).

Observamos que el proceso requiere que la computadora sea capaz, antes de nada, de identificar, clasificar y comprender las imágenes en bruto (*raw*) que, en un lenguaje informático, se identifican ni más ni menos que con conjuntos de cientos de miles de píxeles. Diferenciar (inteligente y gráficamente) un edificio de un perro o de una planta puede parecer algo baladí, pero en un sistema binario requiere ciertamente de varios niveles de complejidad y programación, de autoaprendizaje y testeo. Con mayor motivo a la hora de analizar y comprender, de leer a partir de una imagen, la diferencia entre una ventana y una puerta, entre dos tipos de pavimento o, por ejemplo, los posibles usos de un espacio atendiendo a los muebles en el mismo.

## 2.3. Inteligencia artificial gráfica

Tal y como apuntábamos más arriba, el esfuerzo en la investigación lo hemos centrado en el trabajo con las inteligencias artificiales disponibles, fundamentalmente, en el contexto de la generación y edición de imágenes. Dichos sistemas, como decimos, son capaces de identificar y significar los conjuntos de píxeles que, en un formato bidimensional, construyen la representación concreta con la que trabajar. La inteligencia artificial gráfica se utiliza desde hace tiempo implícita en numerosas aplicaciones que se sirven de ella para monitorizar la información (o personalizar la experiencia del usuario) pero que, ahora más que nunca, se nos ofrecen como herramientas interactivas con las que trabajar e intervenir (figura 1).

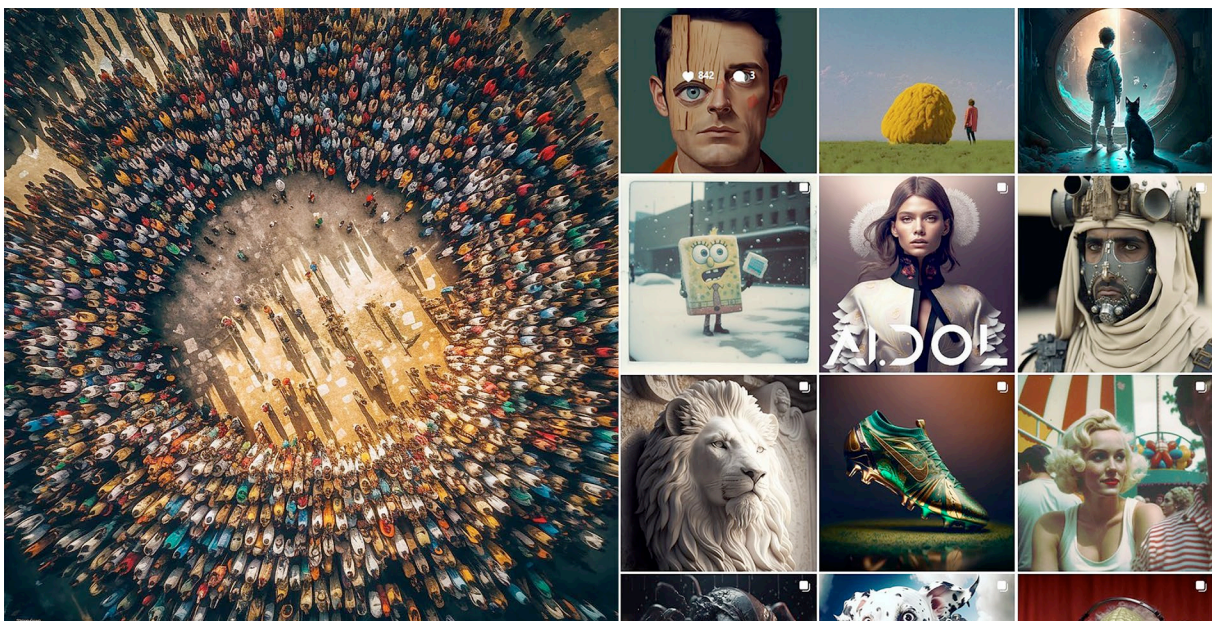


Fig. 1. Imágenes generadas a partir de descripciones con palabras e inteligencia artificial  
@midjourneyartwork



### 3. Orden y expresión gráfica arquitectónica

El objetivo principal ahora es el de desarrollar, a partir de una forma de comprender el flujo de trabajo con la inteligencia artificial gráfica, un modo exportable, fértil y didáctico de utilizarla en nuestros contextos de trabajo gráfico arquitectónicos. Recordemos la advertencia del filósofo Byung-Chul "El presente se reduce a picos de actualidad. Ya no dura." (Han 2009, 18): parte de nuestra labor será, pues, la de construir significado y relaciones desde esta atomización digital en la que la imagen se nos presenta y nos interpela continuamente ya que "cuando leemos imágenes (...) les agregamos la temporalidad propia de la narrativa" (Manguel 2001, 37)

#### 3.1. Dibujar con la inteligencia artificial

Podemos clasificar, fundamentalmente, tres maneras de dibujar con la inteligencia artificial:

- **A partir de descripción textual**

Si nos centramos en una búsqueda de una imagen o serie de imágenes a partir de una descripción textual, debemos hablar de los *prompts* que, en el contexto de trabajo, significan la explicación o definición de aquello que queremos que se dibuje. Cada programa o aplicación tiene sus propias reglas de creación e inserción de prompts, pero podemos resumir estas líneas de texto en la suma de dos componentes:

A, C

Siendo A la descripción de aquello que queremos imaginar o generar y C los parámetros que lo caracterizan. Por ejemplo, podremos dibujar con este *prompt*:

*Woman sitting on sofa, ultra-realistic*

Donde la primera parte de la frase corresponde con la descripción en sí y, la segunda, con los parámetros de la imagen. O podremos, por el contrario, utilizar este otro *input*:

*Woman in her 60s sitting on the sofa in her living room, calmly observing the wooded exterior through her large and only window. On her lap is a black dachshund, asleep. The walls are plain with some landscape paintings, there is a fireplace on the back wall, turned off. The whole room is illuminated in red. Hyperrealistic, CGI, HDR, red-lighting, --ar 16:9*

Que, al ser más concreto, afinará mejor el resultado (en el caso de que sepamos lo que buscamos). Los parámetros a introducir dependen de cada inteligencia artificial, por citar unos cuantos:

- **Aspect ratios** (que define la relación de aspecto de la fotografía: --ar)
- **Chaos** (mediante el que se define el grado de diferencias entre las imágenes resultantes: --chaos)
- **No** (mediante el que se define los elementos que no queremos que contenga la imagen)
- **Quality** (para controlar la calidad en el renderizado y procesado del detalle en el resultado: --quality)
- **Style** (para orientar la imagen hacia un imaginario gráfico: comic, realista, naturalista, impresionista, expresivo, tinta, acuarela, ...: --style)
- ...etc.



- **A partir de descripción gráfica**

Por su parte, para una generación o búsqueda de imágenes a partir de una descripción visual o gráfica, comenzaremos la descripción con la dirección web de la imagen o imágenes con las que queremos que la inteligencia artificial desarrolle sus propuestas. En este caso los dos componentes se definirán así:

B, C

Donde C siguen siendo los parámetros que permite cada una de las inteligencias artificiales y B será la descripción gráfica de partida. Es decir, en vez de escribir *Woman sitting on a sofa* subiremos una imagen que lo represente y generaremos los resultados a partir de ahí. Dado que cada imagen contiene, *per sé*, una serie de estilos y parámetros implícitos (tipo de fotografía, detalle, estilo, iluminación, color y un largo etcétera) será muy importante partir de una imagen lo suficientemente sugerente sobre la que establecer variaciones o, por el contrario, lo suficientemente precisa. La inteligencia artificial nos pedirá definir un parámetro (*Image Weight*) con el que valorar el grado de similitud o diferencias entre los resultados finales y las imágenes de partida.

- **A partir de una combinación textual-gráfica**

Por último, y como es lógico, la mayoría de los sistemas nos permitirán combinar ambas descripciones: la visual y la gráfica:

A + B, C

### 3.2. Aprender con la inteligencia artificial

La siempre contradictoria y polémica relación entre las palabras y las imágenes a las que se refieren supone, con el uso de la inteligencia artificial gráfica, un nuevo estado de complejidad. Aunque podríamos ser capaces, con un método bien estructurado y consensuado, de establecer una estrategia para nombrar una imagen de una determinada y unívoca manera, a las plataformas de generación de imágenes les resulta muy difícil plantear una solución específica, concreta y única (ver ejemplos Figuras 2 y 3). "The first is the eye that sees, the second is the object seen, the third is the distance between them" says Dürer after Piero della Francesca (PANOFSKY p. 67): la distancia entre el ojo y el objeto se torna, mediada por la IA, en un parámetro creativo y parte constituyente de las herramientas de modificación de lo gráfico.



Fig. 2. Prompts, de izquierda a derecha: Abstractions; Francisco\_De\_Goya, drawings, ink and graphite; Meninas\_of\_Velazquez, variations. Inteligencia artificial utilizada (para todas las imágenes del trabajo): Midjourney



Fig. 3. Prompts, de izquierda a derecha: A sun study, a solar study, from sunrise to sunset, an urban context; architecture in arrakis; a vertical section of a modern architecture, technical drawing, ink.

Por el contrario, y haciendo del defecto virtud, la manera habitual que tienen de trabajar es ir ofreciendo, por aproximaciones sucesivas, múltiples soluciones que, cribadas por el dibujante entendido como aquel que interactúa con la computadora, van acercándose, poco a poco, a aquello que se pretende. O mejor, que se busca. Porque, y este concepto es clave para lo que actualmente nos permiten obtener las aplicaciones actuales, a la computadora no le cuesta tanto la cantidad como la precisión: ella nos da cantidad y, en el flujo de trabajo, nosotros y nosotras seleccionamos para cribar y conseguir un resultado preciso y adecuado. Pertinente (Figura 4). Siguiendo la tesis de Bauman “el hombre moderno (...) recorre el mundo prestando continuidad a lo episódico y haciendo un todo de lo fragmentario” (Bauman 2003, 46)

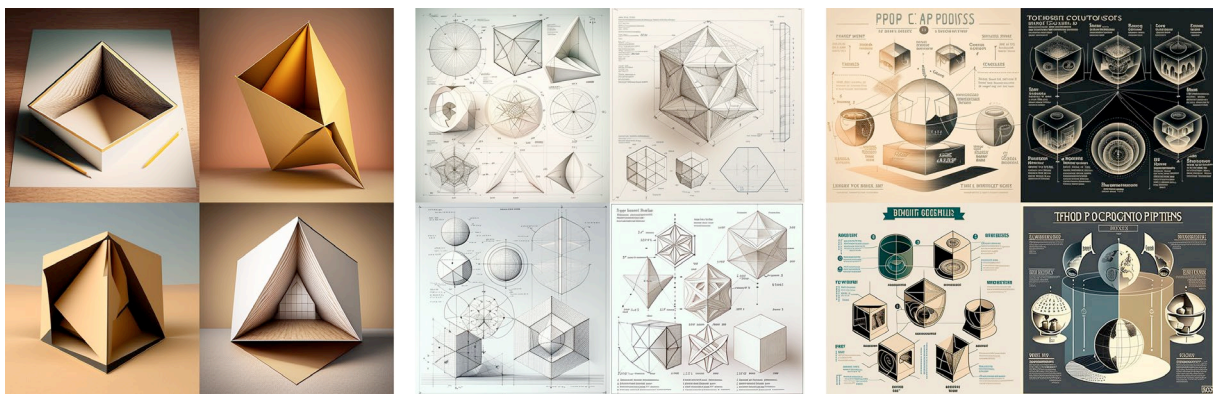


Fig. 4. Prompts, de izquierda a derecha: conical perspective of a perfect cube; geometry diagrams technical drawing; Infographic drawing explaining the types of projections

El ejemplo de la Figura 5 y 6 es muy elocuente para lo que intentamos evidenciar. Mientras que utilizando técnicas y herramientas de dibujo por ordenador y tratamiento de imagen tradicionales (nótese que ya diferenciamos entre tradicional como aquello anterior a la IA) los resultados son muy precisos y únicos (con un tiempo de elaboración alto, pero acertados), con el uso de la inteligencia artificial la metodología cambia: poco tiempo, muchos resultados y muy imprecisos. Aunque esto sin duda mejorará con la evolución e implementación de la inteligencia artificial (en el momento en el que escribimos estas líneas ya hay una versión beta para el software Photoshop que permite modificar las imágenes -o partes de ellas- selectivamente y mediante *prompts*) lo cierto es que el grado de precisión y de adecuación a nuestros propósitos sigue siendo menor en el caso de la utilización de texto para la definición de gráficos ya que, de alguna manera u otra, se implementa un componente de azar y ambigüedad *per se*.





Fig. 5. De izquierda a derecha: modelo básico (en adelante X); entorno urbano, entorno invernal, entorno apocalíptico. Autores: Justo Oliva Meyer y Carlos Bañón.



Fig. 6. Prompts, de izquierda a derecha: variations of X, urban city, trees, cloudy; variations of X, a photo inside an industrial and dirty city, snowing; variations of X changing the sky and inserting the result in an industrial city

### 3.3. Enseñar utilizando la inteligencia artificial

En el presente trabajo de investigación proponemos entender la inteligencia artificial como parte de las herramientas de trabajo que, tanto el discente como el docente, tienen a su disposición. Sólo de esta manera estaremos en condiciones de definir unos enunciados y unos objetivos alineados con las competencias, las capacidades y con los resultados del aprendizaje que el estudiante debe alcanzar.

Es por este motivo por el que, además de enseñar las principales reglas de juego que el empleo de las plataformas requiere, se ponga en valor el papel del dibujante de arquitectura que, hoy más que nunca, se evidencia como la pieza clave del dibujar contemporáneo. Como nos recuerda Arneheim (y donde dice línea y papel entiéndase imagen y dispositivo digital): "Cualquier línea trazada sobre una hoja de papel (...) es como una piedra arrojada a un estanque: perturba el reposo, moviliza el espacio. Ver es la percepción de una acción." (Arneheim 1999, 27).

Determinando y guiando el torrente visual con el que nos referíamos al principio del trabajo al contexto de trabajo actual, el discente o el docente tienen una responsabilidad doble: por un lado, seleccionar las imágenes adecuadas (de la misma manera que cuando dibujamos con carboncillo seleccionamos la línea) y, por otro, valorar si dichas imágenes seleccionadas están a la altura de lo que requieren los objetivos del trabajo en el que nos encontremos inmersos. Lógicamente no es lo mismo un proceso de ideación donde las imágenes actúan casi a modo de disparador que un proceso de representación de una atmósfera concreta en una arquitectura geoméricamente determinada. En cualquier caso y siguiendo las ideas de Scarpa "I want to see things. I don't trust anything else. I place things in front of me on the paper so that I can see them. I want to see therefore I draw" (Carlo Scarpa 1990, 12 en Fraser 1993).



#### 4. Conclusiones

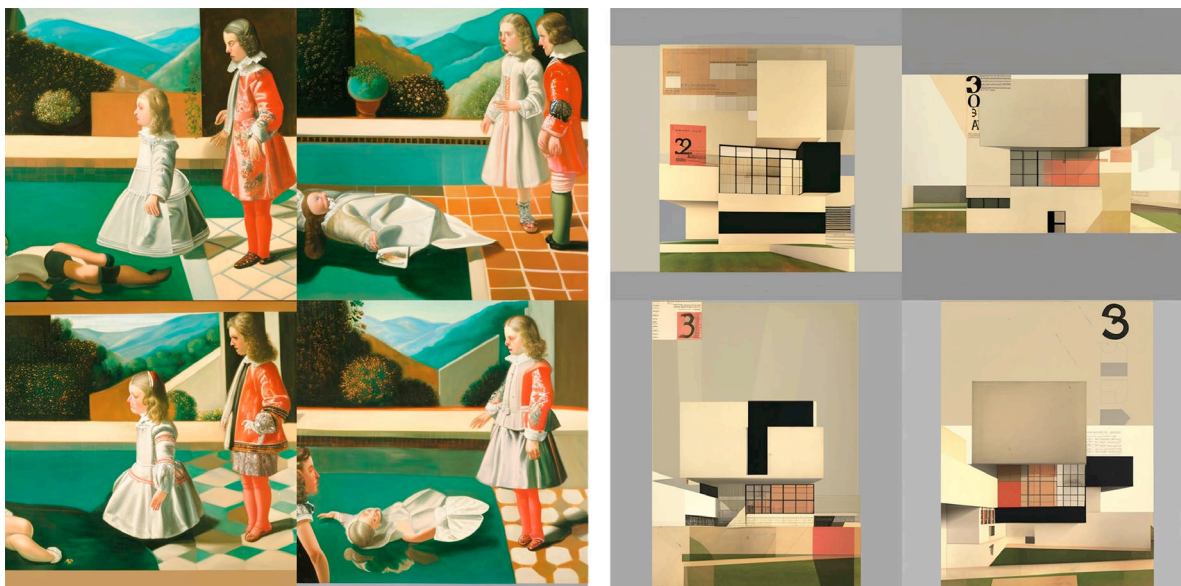


Fig. 7. Prompts, de izquierda a derecha: blend Meninas and Edward Hooper splash; blend Schwitters collage and picture X

Las principales conclusiones del trabajo, entendidas a modo de líneas de investigación, son:

- Incorporar el rigor, durante este innovador dibujar, no tanto con la precisión del resultado sino con la adecuación del mismo a los objetivos e hipótesis iniciales,
- Las limitaciones de esta serie ilimitada y continuamente creciente de dibujos automatizados son, desde el punto de vista geométrico, la todavía falta de correspondencia con un elemento coherente y tridimensional al que se referencien y, desde un punto de vista conceptual, la inevitable falta de precisión que una definición textual tiene a la hora de definir de manera unívoca un resultado gráfico,
- Incorporar en el proceso de enseñanza-aprendizaje las herramientas gráficas contemporáneas que significan las inteligencias artificiales es tan pertinente como necesario y, a su vez, complementa y subraya, delimitando su marco de trabajo, la importancia de las tradicionales.

#### 5. Citas y referencias bibliográficas

- [1] Arneheim, R. 1999. Arte y percepción visual. Madrid: Alianza editorial
- [2] Bauman, Z. (2003) "De peregrino a turista" en Hall, S. (ed) Cuestiones de identidad cultural, Buenos Aires: Amorrortu
- [3] Fraser, Ian; Henmi, Rod (1993). Envisioning Architecture: An Analysis of Drawing
- [4] Han, Byung-Chul (2009). *El aroma del tiempo. Un ensayo filosófico sobre el arte de demorarse*. Barcelona: Editorial Herder.
- [5] LeCun, Y., Bengio, Y. & Hinton, G. (2015) "Deep learning". *Nature* 521, 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- [6] Manguel, Alberto (2001) Leer imágenes. Madrid: Alianza editorial
- [7] Panofsky, Erwin (1927) Perspective as a symbolic form. Barcelona: Tusquets editores