

**(03-033) - Analysis of Artificial Intelligence tools for image generation oriented to its use in conceptual design.**

Chulvi Ramos, Vicente <sup>1</sup>; Royo González, Marta <sup>1</sup>; Ruiz-Pastor, Laura <sup>1</sup>; Ventura, Itziar <sup>1</sup>; Lei, Bulong <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSITAT JAUME I

The field of image creation and utilization has been revolutionized by Artificial Intelligence (AI). In recent years, AI-based image generation tools have evolved significantly, and are now capable of creating high-quality and realistic images in a matter of seconds, making them the perfect assistant for designers. This allows designers to focus on creativity and innovation of their concepts. These tools use machine learning algorithms to analyze and understand patterns in large datasets of images, which enables them to generate new images that fit the specific criteria of the user. Furthermore, these tools are becoming increasingly accessible and user-friendly, which means that designers can take advantage of their benefits without having to be experts in programming or design software.

The present study provides an analysis of the different AI-based image generation tools currently available in the market, primarily focused on their use as an aid to designers in the conceptual phase. To this end, different parameters have been analyzed and compared. The conclusions show which of these tools would be, theoretically, the best alternatives for designers.

Keywords: Conceptual design; artificial intelligence; computer-aided design

**Análisis de herramientas de Inteligencia Artificial de generación de imágenes orientado a su uso en el diseño conceptual**

La inteligencia artificial (IA) ha revolucionado la forma en que se crean y se utilizan las imágenes. En los últimos años, las herramientas de IA de generación de imágenes han evolucionado significativamente, y ahora son capaces de crear imágenes de alta calidad y realistas en cuestión de segundos, lo que les abre la puerta a ser el asistente perfecto para los diseñadores, y que estos puedan centrarse en la creatividad y la innovación de sus conceptos. Estas herramientas utilizan algoritmos de aprendizaje automático para analizar y comprender patrones en grandes conjuntos de datos de imágenes, lo que les permite generar nuevas imágenes que se ajustan a los criterios específicos del usuario. Además, son cada vez más accesibles y fáciles de usar, lo que significa que los diseñadores pueden aprovechar sus beneficios sin tener que ser expertos.

El presente estudio muestra un análisis de las diferentes herramientas de IA de generación de imágenes existentes en el mercado, enfocado principalmente hacia su uso como ayuda al diseñador en la fase conceptual. Para ello, se analizan diferentes parámetros y se han comparado entre sí. Las conclusiones muestran cuáles de dichas herramientas serían, a nivel teórico, las mejores alternativas para los diseñadores.

Palabras clave: diseño conceptual; inteligencia artificial; diseño asistido por ordenador

Correspondencia: Marta Royo González (royo@uji.es)



©2024 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## 1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha revolucionado la forma en que se crean y se utilizan las imágenes. Las herramientas de IA de generación de imágenes pretenden interpretar peticiones específicas y transformarlas en representaciones visuales que se ajusten a las expectativas del solicitante (Kalpokiene & Kalpokas, 2023; Papadimitriou, 2023; O'Toole & Horvát, 2024). En los últimos años, las herramientas de IA de generación de imágenes han evolucionado significativamente, y ahora son capaces de crear imágenes de alta calidad y realistas en cuestión de segundos (Gozalo-Brizuela & Garrido-Merchán, 2023), lo que les abre la puerta a ser el asistente perfecto para los diseñadores, y que estos puedan centrarse en la creatividad y la innovación de sus conceptos (Oktradiksa et al., 2021; Van Noorden & Perkel, 2023). El potencial de las herramientas de IA en el campo del diseño se manifiesta tanto a nivel teórico, donde se estudia la capacidad de estas herramientas como ayudas en el proceso de diseño (Bouschery, 2023), como en el desarrollo de herramientas específicas orientadas a generar conceptos novedosos para productos creativos (Dai et al., 2023).

La aparición y el rápido desarrollo de las herramientas de IA han dado lugar a un amplio abanico de posibilidades en donde los diseñadores pueden escoger (Yusken et al, 2023). Ello conlleva la necesidad de disponer de unos criterios objetivos que ayuden a seleccionar la mejor herramienta para asistir en las tareas propias de diseño, dependiendo de la necesidad del momento. A partir de esto, el presente estudio muestra un análisis de 35 herramientas de IA de generación de imagen. En el apartado de metodología se describen los criterios utilizados para la selección de las alternativas, así como la selección de los parámetros a tener en cuenta para realizar la comparativa. El apartado de resultados muestra los resultados objetivos de dicha comparativa, mientras que en la discusión y conclusiones se muestran las reflexiones de los autores en base a los resultados anteriores. Se espera que el presente trabajo sirva como ayuda a los diseñadores a la hora de seleccionar la herramienta de IA que mejor se adapte a sus necesidades del momento.

## 2. Metodología

### 2.1 Método de búsqueda y selección de herramientas

La selección de herramientas se realizó en dos fases:

En una primera fase, se reunió el propio equipo de investigadores, invitando a un diseñador experimentado, y se hizo una sesión abierta para hablar de las herramientas de IA de generación de imágenes conocidas en el ámbito del diseño industrial y establecer un primer listado.

En una segunda fase, se amplió el anterior listado con los resultados realizados con un motor de búsqueda de internet, utilizando como entrada los textos "IA generador de imágenes" y "AI image generator". Los resultados se filtraron para considerar únicamente aquellos que condujeran a una página directa de las herramientas de IA, descartando por tanto aquellas referentes a noticias, blogs de recopilaciones o anuncios publicitarios.

En una tercera fase se indicó a tres IAs de texto (Chat GPT, Copilot y Gemini) que indicaran recomendaciones de IAs de generación de imágenes, utilizando el siguiente texto como entrada ("prompt"): "Por favor, indícame cuales son las mejores apps y webs para generación de imágenes mediante inteligencia artificial". El listado final de IAs se amplió con aquellas nuevas aportaciones que aparecieron en las consultas.

Por último, se eliminaron del listado aquellas que no disponían de versión gratuita o de prueba. Dentro de esta gratuidad se incluyen aquellas que operan con tokens, siendo estas la mayoría.

En este contexto, un token se entiende como una representación digital intercambiable por acceso o servicios dentro de una plataforma específica. Usualmente, este modo de proceder no limita la funcionalidad o potencia de ejecución de la herramienta con respecto a un posible modo de pago. Simplemente, limitan su uso a generar un limitado número de trabajos o respuestas. Con ello, se consideró finalmente un listado de 35 herramientas de IA de generación de imagen (detalladas en la sección de Resultados).

## 2.2 Parámetros a analizar

Para determinar los parámetros de análisis, se consideraron tres grandes bloques de características que pueden condicionar su posterior selección por parte del profesional: parámetros de acceso a la herramienta, parámetros de interacción con la herramienta, y parámetros de las imágenes generadas. Dentro de cada bloque, las características analizadas son las siguientes:

### Parámetros de acceso a la herramienta

- Precio de la herramienta
- Tokens libres
- Tiempo y cantidad de recarga de tokens (si aplicable)
- Necesidad de registro
- Descarga o uso on-line

### Parámetros de interacción con la herramienta

- Cantidad de parámetros configurables
- Máximo de caracteres en el “prompt”
- Image to image
- Edita / modifica la imagen

### Parámetros de las imágenes generadas

- Aptitud / Validez de la imagen
- Resoluciones
- Cantidad de imágenes generadas
- Estilos / efectos de imagen
- Regenerativa o recurrente

Para valorar los parámetros los incluimos en tres tipologías diferentes: binarios, continuos y escalables. Se consideran binarios aquellos que consisten en definir si la IA presenta una determinada característica o condición o no, por lo que la respuesta sólo puede ser entre dos alternativas. Por continuo se consideran aquellos parámetros que se representan por un valor numérico absoluto, desde el cero hasta su valor numérico máximo. Las características escalables se han definido como aquellas en que su valoración se ha englobado dentro de una escala predefinida. Para estas últimas se ha considerado unificarlas todas en una escala del 1 al 5.

La valoración de cada parámetro queda por tanto definida de la siguiente manera:

Precio de la herramienta: Escalable, en base a la tarificación mensual del plan estándar o medio que ofrece:

1. >32 €/mes
2. 24.1-32 €/mes
3. 16.1-24 €/mes
4. 8.1-16 €/mes
5. 0-8 €/mes.

Tokens libres (si aplicable): Continuo. Cantidad de tokens libres que ofrece en un determinado periodo de tiempo.

Tiempo y cantidad de recarga de tokens: Continuo. Ratio de tokens por día que ofrece, independientemente del parámetro temporal de la descarga.

Necesidad de registro: Binario. Sin registro (○) - Con registro (●)

Descarga o uso on-line: Binario. Descarga (○) - Uso on-line (●)

Cantidad de parámetros configurables: Escalable, en función del número de parámetros diferentes que permita configurar:

1. 0-5
2. 6-10
3. 11-15
4. 16-20
5. >20

Máximo de caracteres en el "prompt": Escalable, en función de la cantidad de caracteres que la herramienta permite escribir en el "prompt":

1. 0-400
2. 401-800
3. 801-1200
4. 1201-1600
5. >1600

Image to image: Binario. No permite (○) - Permite (●)

Edita / modifica la imagen: Binario. No permite (○) - Permite (●)

Aptitud / Validez de la imagen: Escalable, siguiendo el siguiente criterio:

1. No válida / no apta: La imagen no corresponde con el "prompt" o presenta errores críticos.
2. Validez/aptitud mala: La imagen corresponde ligeramente con el "prompt", pero con errores claramente visibles.
3. Aceptable: La imagen corresponde con el "prompt", pero presenta pequeños errores o muy poca calidad y detalles.
4. Válida / apta: La imagen corresponde con el "prompt" puede tener errores casi imperceptibles o no corresponder con el estilo demandado, pero tiene buena calidad y detalles.
5. Validez/aptitud excelente: La imagen corresponde con el "prompt", corresponde con el estilo y tiene muchos detalles.

Resoluciones: Escalable, en función de la cantidad de resoluciones diferentes que permite seleccionar la herramienta.

1. 0-5

2. 6-10
3. 11-15
4. 16-20
5. >20

Cantidad de imágenes generadas: Escalable, en función del número máximo de imágenes que permite generar a la vez para un mismo “prompt”.

1. 0-5
2. 6-10
3. 11-15
4. 16-20
5. >20

Estilos / efectos de imagen: Continuo. Cantidad de estilos o de efectos de imagen diferentes que permite seleccionar la herramienta.

Regenerativa o recurrente: Binario. Recurrente (○) - Regenerativa (●)

Dentro del contexto de la IA generativa de imágenes, por recurrente se entiende por recurrente aquellas que para un mismo prompt o enunciado siempre va a generar la misma imagen, mientras que regenerativa se utiliza para definir aquella que generará cada vez una imagen diferente.

### 2.3 Proceso de testeo de las herramientas.

El proceso de testeo de las herramientas se realizó por acceso directo a las mismas. Todos los parámetros de acceso a la herramienta pueden ser consultados en la propia web que alberga la plataforma, sin necesidad de utilizar la IA. En lo que respecta a los parámetros de interacción con la herramienta, la consulta se realiza accediendo a la propia plataforma y visualizando sus diferentes configuraciones para determinar los valores de los parámetros. Por último, para los parámetros de las imágenes generadas se requiere el uso de las herramientas para generar imágenes. Para ellos, se utiliza el mismo “prompt” en todas ellas, para poder comparar en igualdad de condiciones. El texto utilizado para la demanda es “Make a realistic hand holding a rose. Show as many details as possible” (Haz una mano realista sosteniendo una rosa. Muestra todos los detalles posibles). Para establecer la selección de la demanda se ha considerado que tenga un alto nivel de complejidad de la imagen a generar, así como de los detalles de sus formas.

### 3. Resultados

Como resultado de la aplicación de la metodología descrita en el apartado anterior para la selección de las herramientas de IA de generación de imagen para analizar, el listado resultante es el siguiente:

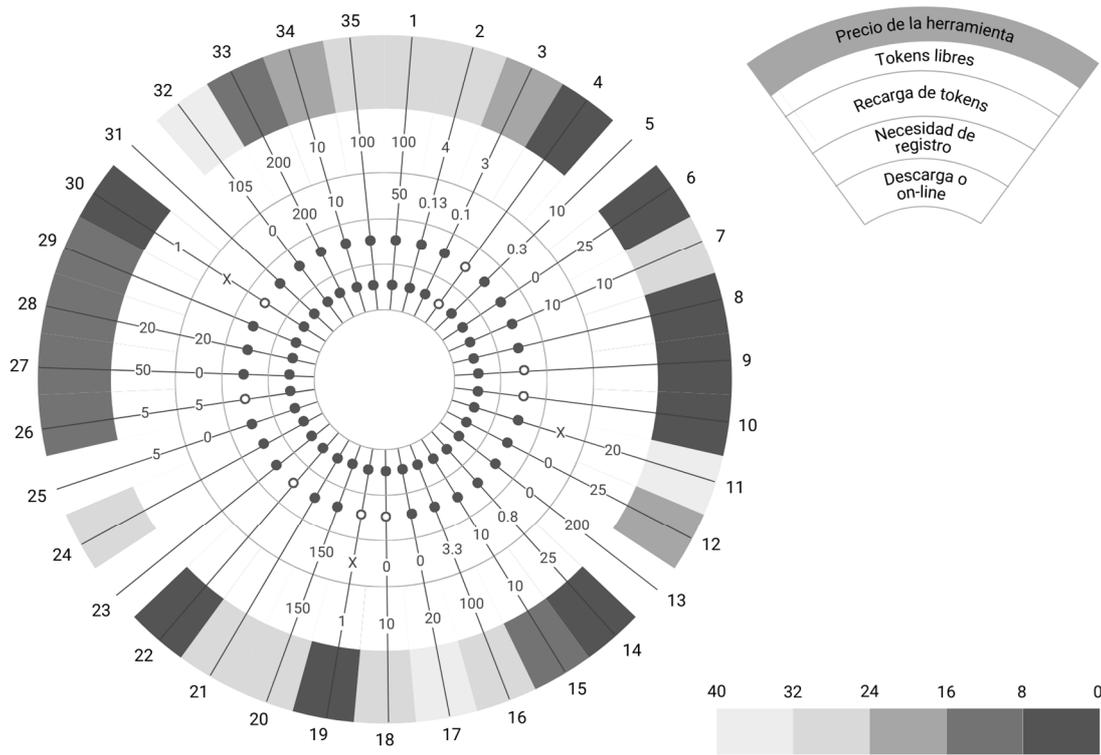
1. Aitubo (<https://app.aitubo.ai/create>)
2. Aiwriter.fi (<https://saas.aiwriter.fi/ai-images>)
3. Artebreeder (<https://www.artbreeder.com/create/promppter?fromCreate=1>)
4. Artificial Art (<https://artificial-art.eu/>)
5. Axon Create (Razer) (<https://developer.razer.com/axon/>)
6. Copilot (WALL·E3) (<https://www.bing.com/images/create?FORM=GENILP>)

7. BlueWillow (<https://www.bluewillow.ai/>)
8. CF Spark Art (<https://www.creativefabrica.com/spark/tools/art-generator/>)
9. Craiyon (<https://www.craiyon.com/>)
10. DeepAI Image Generator (<https://deepai.org/machine-learning-model/text2img>)
11. Depp Dream Generator (<https://deepdreamgenerator.com/generator>)
12. Dreamlook.ai (<https://dreamlook.ai/image-gen>)
13. DreamStudio (<https://dreamstudio.ai/generate>)
14. Firefly 2 (Adobe) (<https://firefly.adobe.com/generate/images>)
15. Gencraft (<https://gencraft.com/>)
16. Getimg AI (<https://getimg.ai/>)
17. GRAVITI Diffus ([https://webui.graviti.com/?&\\_\\_theme=dark](https://webui.graviti.com/?&__theme=dark))
18. Kidgeni (<https://kidgeni.com/>)
19. KittensAI (<https://kittensai.com/>)
20. Leonardo AI (<https://leonardo.ai/>)
21. Lexica (<https://lexica.art/aperture>)
22. Mage (<https://www.mage.space/>)
23. Microsoft Designer AI (<https://designer.microsoft.com/image-creator>)
24. Midjourney (Discord) (<https://discord.com/invite/midjourney>)
25. Neural Love (<https://neural.love/ai-art-generator>)
26. NightCafe Studio (<https://creator.nightcafe.studio/>)
27. Openart (<https://openart.ai/create>)
28. Opendream (<https://opendream.ai/>)
29. PlaygroundAI.com (<https://playground.com/create>)
30. PuppiesAI (<https://puppiesai.com/>)
31. Recraft AI (<https://app.recraft.ai/project/>)
32. RunwayML (<https://app.runwayml.com>)
33. SeaArt (<https://www.seaart.ai>)
34. Stable Diffusion (<https://stablediffusionweb.com/es/app/image-generator>)
35. Stablecog (<https://stablecog.com/generate>)

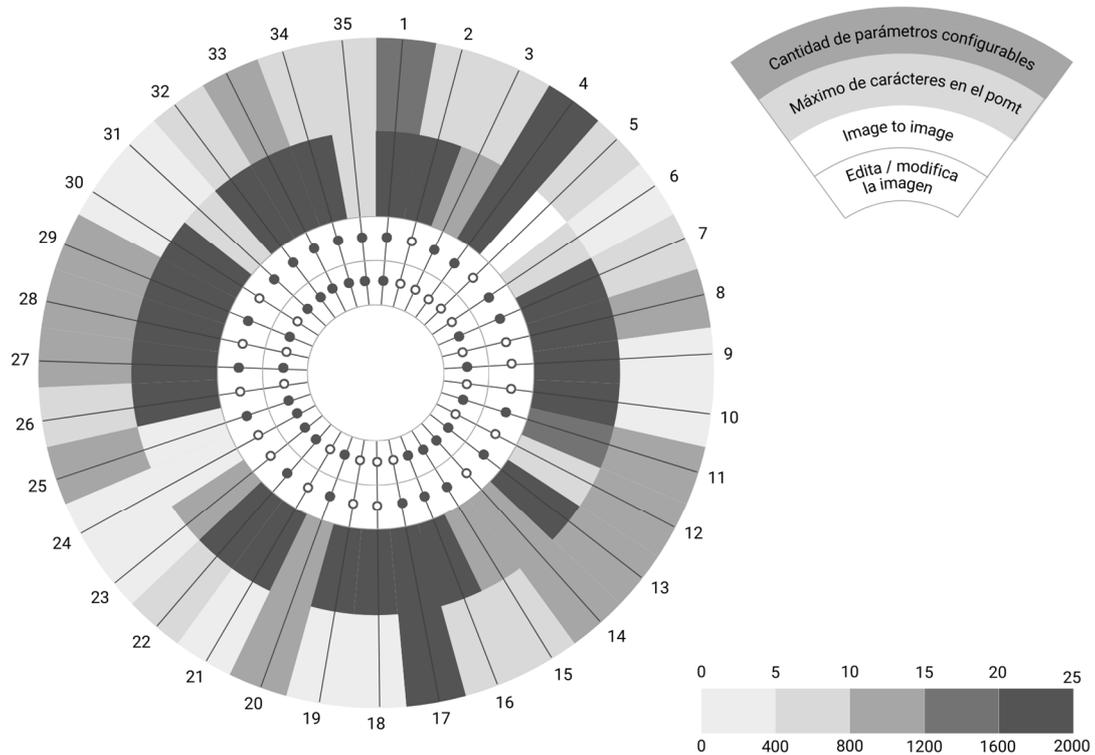
Nota: Fecha de último acceso: 22 de marzo de 2024

En la Figura 1 se puede apreciar, de forma gráfica, el análisis de los parámetros de acceso a la herramienta para cada una de las herramientas listadas. Del mismo modo, la Figura 2 muestra el análisis de los parámetros de interacción con las herramientas de IA, y la Figura 3 el correspondiente análisis de los parámetros referentes a las imágenes generadas por las IAs de generación de imagen estudiadas.

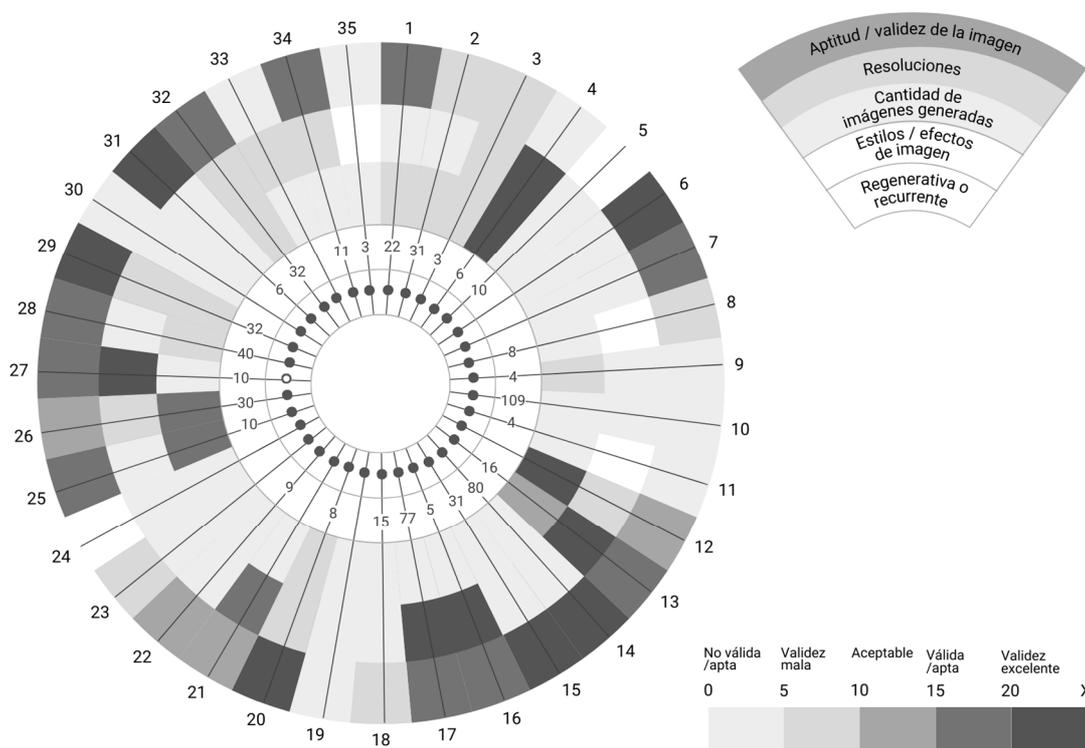
**Figura 1: Parámetros de acceso a la herramienta de las 35 IAs analizadas**



**Figura 2: Parámetros de interacción con la herramienta de las 35 IAs analizadas**



**Figura 3: Parámetros de las imágenes generadas de las 35 IAs analizadas**



#### 4. Discusión y conclusiones

En el presente estudio se han analizado 35 herramientas de IA de generación de imagen diferentes con la intención de proporcionar de unos criterios objetivos que ayuden a seleccionar la mejor herramienta para asistir en las tareas propias de diseño, dependiendo de la necesidad del momento.

En lo referente a los parámetros de acceso a la herramienta (Figura 1), se puede apreciar como la práctica totalidad de las herramientas se ofrece on-line, y la mayoría con registro. Esto conlleva la necesidad de poder analizar previamente los parámetros de cada una de las herramientas para evitar tener que crear múltiples registros, en los que estamos cediendo datos personales, como mínimo nuestro correo electrónico. Esto, junto con el hecho de que las imágenes que generemos estarán ubicadas en el servidor de la herramienta, hace necesario también la confiabilidad de la plataforma y la seguridad de que el contenido que generemos se pueda mantener privado, sobre todo si se le pretende dar un uso profesional a la misma.

También podemos comprobar que muchas de ellas basan su versión gratuita en el uso de tokens, como una forma de limitar el número de usos libres. Muchas veces estos tokens se recargan gratuitamente con el tiempo. Sin embargo, este uso limitado está orientado hacia un uso casual o como una versión de prueba, por lo que conviene ver el precio medio de uso mensual, o de recarga de tokens. Las herramientas analizadas oscilan entre la gratuidad y los 40€ mensuales para los planes estándar. Al no ser una diferencia sustancial en lo referente a una herramienta de uso profesional, el precio no se ve como una limitación, y se recomienda por tanto elegir basándose en las capacidades de la herramienta.

Dentro de estas capacidades tendríamos los parámetros relacionados con la interacción con la herramienta (Figura 2). Al tratarse de un uso profesional, el número de parámetros

configurables sí que resulta un factor significativo, ya que las herramientas varían desde las que casi no permiten su configuración (<5 parámetros configurables) hasta aquellas que permiten configurar hasta 19 (Artificial Art GRAVITI) o 22 parámetros diferentes (Diffus). Si bien un mayor número de parámetros configurables disponibles no es sinónimo directo de mejor calidad, sí que es un factor importante a considerar para que una herramienta en la que se están invirtiendo recursos no resulte insuficiente para necesidades futuras. Otro factor a tener en cuenta para poder explotar al máximo la herramienta es el máximo de caracteres que se le pueden poner al “prompt”. Puesto que las IAs van a dibujar específicamente aquello que se les está solicitando, poder poner toda la información posible y detallada parece un factor clave para poder maximizar el rendimiento de su uso. Así pues, aunque no parece que vaya a resultar necesario disponer de un número ilimitado de caracteres para dar las instrucciones a la IA, sí que resultaría conveniente intentar evitar aquellas que tienen un límite demasiado bajo, considerado en el presente trabajo como menor que 400 caracteres. Otra particularidad a considerar, ya que puede resultar útil para el diseñador para trabajar en base a sus propios bocetos iniciales, es que tenga la posibilidad de trabajar a partir de una imagen como “prompt”, y que permita modificar dicha imagen. Sólo 16 de las 35 herramientas analizadas poseen ambas características.

Por último, en lo referente a los parámetros de las imágenes generadas (Figura 3), se ha analizado en primer lugar la aptitud o validez de la imagen generada, solicitándoles a todas ellas que generen una imagen con el siguiente “prompt” “Make a realistic hand holding a rose. Show as many details as possible” (Haz una mano realista sosteniendo una rosa. Muestra todos los detalles posibles). El objetivo de dicho “prompt” ha sido el de forzar las IAs a generar una imagen compleja, con muchos detalles complejos, como vienen a ser las formas de una rosa o las partes de la anatomía humana. Como puede observarse, 15 de las 35 herramientas analizadas no han alcanzado un mínimo aceptable de validez. Es decir, presentan formas incorrectas, deformes o inviables o, directamente, no han generado una mano sosteniendo una rosa, que era lo que se les pedía. Dichas herramientas, por tanto, dejan de ser aconsejables para su uso profesional en su estado de desarrollo en el momento de realizar el presente trabajo.

En cuanto a la cantidad de resoluciones y estilos o efectos de imagen disponibles, al tratarse de una herramienta para uso profesional, serían desaconsejables aquellas que no dispongan de mucha variedad de selección, puesto que, al igual que sucede con el número de parámetros configurables, si bien la cantidad no es sinónimo directo de calidad, es importante asegurarse que la herramienta seleccionada no resulte insuficiente para necesidades futuras. Por otro lado, la mayoría de las IAs presentan un valor para la cantidad de imágenes generadas a la vez menor de cinco. La única repercusión al respecto es el tiempo que debe dedicarse a generar diferentes alternativas de diseño, que será menor si se pueden generar muchas a la vez. El último parámetro analizado consiste en comprobar si cambiando una palabra del “prompt” se regenera por completo o genera la misma imagen modificando únicamente el cambio aludido en el “prompt”. En este caso, se puede ver que sólo una de ellas es recurrente. En este caso se desaconsejaría dicha herramienta, ya que lo deseable en el ejercicio del diseño conceptual es la generación de una variedad de ideas diferentes, con aras de mejorar la creatividad del resultado final.

La limitación principal que muestra el presente trabajo deriva de la constante evolución que las herramientas de IA presentan a día de hoy. Esto hace que cada día puedan nacer herramientas nuevas o desaparecer algunas de las existentes, por lo que replicar el estudio al cabo de unos meses puede proporcionar resultados diferentes en cuanto al listado de herramientas a analizar. Del mismo modo, la evolución de las herramientas puede hacer que algunos de los parámetros analizados presenten variaciones en el tiempo.

Como trabajo futuro, se deberían de probar en situaciones reales de diseño las herramientas consideradas como mejores como resultado de este análisis. Se podría, no obstante, analizar

las diferentes fases de diseño por separado, considerando que cada herramienta de IA puede ser considerada mejor para una fase de diseño diferente.

## Referencias

Bouschery, S. G., Blazevic, V., & Piller, F. T. (2023). Augmenting human innovation teams with artificial intelligence: Exploring transformer-based language models. *Journal of Product Innovation Management*, 40(2), 139-153. <https://doi.org/10.1111/jpim.12656>

Dai, S., Li, Y., Grace, K., & Globa, A. (2023, July). Towards Human-AI Collaborative Architectural Concept Design via Semantic AI. In *International Conference on Computer-Aided Architectural Design Futures* (pp. 68-82). Cham: Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-37189-9\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-031-37189-9_5)

Gozalo-Brizuela, R., Garrido-Merchán, E.C., 2023. A survey of Generative AI Applications. <http://dx.doi.org/10.48550/arXiv.2306.02781>

Kalpokiene, J., & Kalpokas, I. (2023). Creative encounters of a posthuman kind—anthropocentric law, artificial intelligence, and art. *Technology in Society*, 72, 102197.

Oktradiksa, A., Bhakti, C. P., Kurniawan, S. J., & Rahman, F. A. (2021). Utilization artificial intelligence to improve creativity skills in society 5.0. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1760, No. 1, p. 012032). IOP Publishing. 10.1088/1742-6596/1760/1/012032

O'Toole, K., & Horvát, E. Á. (2024). Extending Human Creativity with AI. *Journal of Creativity*, 100080.

Papadimitriou, I., Gialampoukidis, I., Vrochidis, S., & Kompatsiaris, I. (2024). AI methods in materials design, discovery and manufacturing: A review. *Computational Materials Science*, 235, 112793.

Van Noorden, R., Perkel, J. M. (2023). AI and science: what 1,600 researchers think. *Nature* 621, 672–675. <http://dx.doi.org/10.1038/d41586-023-02980-0>

Yüksel, N., Börklü, H. R., Sezer, H. K., & Canyurt, O. E. (2023). Review of artificial intelligence applications in engineering design perspective. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 118, 105697.

**Comunicación alineada con los  
Objetivos de Desarrollo Sostenible**

