

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Carrera de Arquitectura

### Inteligencia artificial como herramienta en la representación digital arquitectónica

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Arquitecto

**Autores:**

Nelson Francisco Delgado Arias

Eduardo Luis Rodríguez Cárdenas

**Director:**

Francisco Elias Valdez Apolo

ORCID:  0000-0001-9853-2811

**Cuenca, Ecuador**

2024-07-30

# UCUENCA

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
CARRERA DE ARQUITECTURA

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA EN LA REPRESENTACIÓN DIGITAL ARQUITECTÓNICA.

**AUTORES:**

**NELSON FRANCISCO DELGADO ARIAS  
EDUARDO LUIS RODRIGUEZ CARDENAS**

**DIRECTOR**

**FRANCISCO ELIAS VALDEZ APOLO  
ORCID:0000-0001-9853-2811**

**CUENCA, ECUADOR  
2024-06-01**



## Resumen

En la actualidad, las Inteligencias Artificiales (IAs) se convirtieron en una parte fundamental de nuestra vida cotidiana gracias al avance tecnológico. Estas IAs, definidas como programas de computación capaces de emular procesos de inteligencia humana, incluyendo el autoaprendizaje, desempeñan un papel destacado en diversos ámbitos de la sociedad y el conocimiento. Su accesibilidad ha crecido enormemente, permitiendo su aplicación en campos tan diversos como la arquitectura. La integración de tecnologías de Inteligencia Artificial en la arquitectura ofrece oportunidades valiosas para la experimentación y la representación digital. Esto implica la exploración de estilos, colores, formas, materialidad y otros aspectos arquitectónicos. Este trabajo se enfoca en analizar diferentes plataformas con IAs, específicamente motores gráficos, y examinar los elementos esenciales para su aplicación efectiva en el campo arquitectónico.

Un aspecto importante de este análisis es la representación digital arquitectónica y como las sentencias de texto, o "prompt", pueden influir en el desarrollo del proyecto arquitectónico al interactuar con la inteligencia artificial. Como parte de un proyecto práctico, se utilizará la inteligencia artificial para representar un proyecto arquitectónico hipotético, ajustando parámetros específicos. Los resultados obtenidos en esta prueba resaltarán las ventajas y posibilidades que esta forma de representación aporta a la experimentación.

*Palabras clave del autor:* representación arquitectónica, expresión digital, diseño generativo, inteligencia artificial, software arquitectura.



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Abstract

Currently, Artificial Intelligences (AIs) have become a fundamental part of our daily lives thanks to technological advancement. These AIs, defined as computer programs capable of emulating human intelligence processes, including self-learning, play a prominent role in various areas of society and knowledge. Their accessibility has increased enormously, allowing their application in fields as diverse as architecture. The integration of Artificial Intelligence technologies in architecture offers valuable opportunities for experimentation and digital representation. This involves exploring styles, colors, shapes, materiality, and other architectural aspects. This work focuses on analyzing different platforms with AIs, specifically graphic engines, and examining the essential elements for their effective application in the architectural field.

An important aspect of this analysis is the digital architectural representation and how text prompts, or "prompts," can influence the development of the architectural project when interacting with artificial intelligence. As part of a practical project, artificial intelligence will be used to represent a hypothetical architectural project, adjusting specific parameters. The results obtained in this test will highlight the advantages and possibilities that this form of representation brings to experimentation.

*Author Keywords:* architectural representation, digital expression, generative design, artificial intelligence, architectural software.



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Índice de figuras</b> .....	VII
<b>Índice de tablas</b> .....	XI
<b>Introducción</b> .....	XII
<b>Capítulo I: Evolución de la inteligencia artificial</b>	
1.1 Antecedentes históricos.....	02
1.1.1 Primeras ideas sobre máquinas inteligentes.....	04
1.2 Hitos en la historia de la IA.....	05
1.2.1 La conferencia de Dartmouth y el nacimiento de la IA.....	06
1.3 Desafíos y avances recientes.....	07
1.3.1 Limitaciones históricas y avances tecnológicos.....	08
<b>Capítulo II: Exploración y aplicación de plataformas</b>	
2.1 Plataformas tradicionales.....	10
2.1.1 Inteligencia Artificial.....	11
2.2 Tecnologías emergentes.....	12
2.2.1 Inteligencia artificial en la arquitectura.....	12
2.2.2 Sostenibilidad de la arquitectura con la	
inteligencia artificial.....	14
2.2.3 Explorando las fronteras: Machine	
Learning y Deep Learning.....	14
2.2.4 El Prompt.....	16
2.3 Evaluación de plataformas.....	17
2.3.1 Dall-E.....	18
2.3.2 Stable Diffusion.....	21
2.3.3 Microsoft Copilot.....	26
2.3.4 Midjourney.....	29
2.3.5 Criterios de selección de plataformas.....	33
2.3.6 Comparativa de plataformas destacadas.....	38
<b>Capítulo III: Desarrollo del proyecto arquitectónico</b>	
3.1 Establecimiento de metas.....	45
3.2 Diseño de la arquitectura.....	45
3.2.1 Selección pautas y planteamiento hipotético.....	45
3.2.2 Implementación y desarrollo.....	45
3.2.3 Desarrollo del “prompt” .....	46
3.2.4 Pruebas y resultados.....	47

3.2.5 Taller Metodológico.....54

**Capítulo IV: Análisis crítico y perspectivas futuras**

4.1 Lecciones aprendidas.....63

4.1.1 Reflexiones sobre el proceso de desarrollo.....63

4.1.2 Conclusiones taller Metodológico.....63

4.2 Recomendaciones para la implementación.....65

4.2.1 Mejores prácticas en desarrollo de proyectos de IA.....65

4.3 Consideraciones.....66

4.3.1 Logros alcanzados.....66

4.3.2 Perspectivas futuras en el campo de la IA.....67

**Referencias Bibliográficas.....68**

**Anexo.....70**

## Índice de figuras

Figura 1. Valor de Mercado de la Inteligencia Artificial. Extraído de <https://www.statista.com/statistics/1293758/ai-marketing-revenue-worldwide/#:~:text=In%202021%2C%20the%20market%20for,than%20107.5%20billion%20by%202028.>

Figura 2. Mayores propietarios de patentes de IAs. Extraído de <https://www.statista.com/statistics/1032627/worldwide-machine-learning-and-ai-patent-owners-trend/>.

Figura 3. Histórica evolución de la IAs. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 4. IBM Deep Blue vs Gari Kaspárov en 1997. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 5. Inspiration BigDog De Boston Dynamics. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 6. Conferencia de Dartmouth. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 7. El lado oscuro de la IA. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 8. Computadoras limitadas tecnológicamente. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 9. Avance de la tecnología. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 10. Tecnologías Emergentes. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 11. Buildtech. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 12. Machine Learning. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 13. Deep Learning. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 14. Método de colocación y asociación de palabras. Elaboración propia.

Figura 15. Dall-E 1. Extraído de <https://openai.com/dall-e-2/>.

Figura 16. Dall-E 2. Extraído de <https://openai.com/dall-e-2/>.

Figura 17. Resultado de prueba Dall-E. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 18. Funcionamiento de Dall-E. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 19. Funcionamiento de Dall-E 2. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 20. Resultados de Dall-E. Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Figura 21. Resultado de prueba Stable Diffusion. Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

Figura 22. Introducción a Stable Diffusion. Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

Figura 23. Resultado de Stable Diffusion. Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

Figura 24. Herramientas de la plataforma. Extraído de la plataforma Stable Diffusion.

Figura 25. Herramientas de la plataforma 2. Extraído de la plataforma Stable Diffusion.

Figura 26. Herramientas de la plataforma 3. Extraído de la plataforma Stable Diffusion.

Figura 27. Resultado final Stable Diffusion. Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

Figura 28. Resultado de prueba Microsoft Copilot Designer. Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

Figura 29. Interfaz de Microsoft Copilot Designer. Extraído de la plataforma Copilot Designer.

Figura 30. Pruebas de Microsoft Copilot Designer. Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

Figura 31. Resultado de Microsoft Copilot Designer. Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

Figura 32. Prueba de Midjourney. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 33. Prompt generador. Extraído de la plataforma Midjourney.

Figura 34. Implementación de prompt. Extraído de la plataforma Midjourney.

Figura 35. Resultados Midjourney. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 36. Resultados de Midjourney 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 37. Análisis multicriterio Dall-E. Elaboración propia.

Figura 38. Análisis multicriterio Stable Diffusion. Elaboración propia.

Figura 39. Análisis multicriterio Copilot Designer. Elaboración propia.

Figura 40. Análisis multicriterio Midjourney. Elaboración propia.

Figura 41. Implementación de IA en la arquitectura. Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

Figura 42. Açucena House / TETRO Arquitectura. Extraído de: <https://www.archdaily.com/984382/acucena-house-tetro-arquitetura>.

Figura 43. Método de colocación y asociación de palabras ejercicio. Elaboración propia.

Figura 44. Visualización 1 conjunto 1. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 45. Visualización 2 conjunto 1. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 46. Visualización 3 conjunto 1. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 47. Visualización 1 conjunto 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 48. Visualización 2 conjunto 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 49. Visualización 3 conjunto 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 50. Visualización 4 conjunto 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 51. Imagen seleccionada 1. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 52. Imagen seleccionada 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 53. Visualización interior 1 conjunto 1. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 54. Visualización interior 2 conjunto 1. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 55. Visualización interior 3 conjunto 1. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 56. Visualización interior 1 conjunto 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 57. Visualización interior 2 conjunto 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 58. Visualización interior 3 conjunto 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 59. Visualización interior 4 conjunto 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 60. Imagen interior seleccionada 1. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 61. Imagen interior seleccionada 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 62. Visualización de exterior. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 63. Taller Metodológico. Elaboración propia.

Figura 64. Resultados Taller Metodológico. Elaborado por Daniela Amay desarrollado en Copilot Designer.

Figura 65. Resultados Taller Metodológico 1. Elaborado por Daniela Amay desarrollado en Copilot Designer.

Figura 66. Resultados Taller Metodológico 2. Elaborado por Patrick Abad desarrollado en Copilot Designer.

Figura 67. Resultados Taller Metodológico 3. Elaborado por Daniela Amay desarrollado en Copilot Designer.

Figura 68. Resultados Taller Metodológico 4. Elaborado por Patrick Abad desarrollado en Copilot Designer.

Figura 69. Resultados Taller Metodológico 5. Elaborado por Patrick Abad desarrollado en Copilot Designer.

Figura 70. Resultados Taller Metodológico 6. Elaborado por Patrick Abad desarrollado en Copilot Designer.

Figura 71. Resultados Taller Metodológico 7. Elaborado por Camila Ortega desarrollado en Copilot Designer.

Figura 72. Resultados Taller Metodológico 8. Elaborado por Camila Ortega desarrollado en Copilot Designer.

Figura 73. Resultados Taller Metodológico 9. Elaborado por Jeanpierre Barrera desarrollado en Copilot Designer.

Figura 74. Resultados Taller Metodológico 10. Elaborado por Jeanpierre Barrera desarrollado en Copilot Designer.

Figura 75. Resultados Taller Metodológico 11. Elaborado por David Angamarca desarrollado en Copilot Designer.

Figura 76. Resultados Taller Metodológico 12. Elaborado por David Angamarca desarrollado en Copilot Designer.

Figura 77. Visualización arquitectura moderna, sala de estar 1. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 78. Visualización arquitectura moderna, sala de estar 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 79. Desarrollos de proyectos con IA. Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

Figura 80. Desarrollos de arquitectura con IA. Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

Figura 81. Arquitectura moderna sala de estar. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 82. Visualización arquitectura moderna. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 83. Visualización arquitectura moderna 2. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 84. Visualización arquitectura ecléctica. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 85. Visualización de exteriores minimalista. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 86. Visualización de arquitectura moderna sala de estar. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 87. Visualización de arquitectura moderna en medio de la jungla. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 88. Visualización de entorno/vegetación. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 89. Visualización plaza. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 90. Visualización mobiliaria. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 91. Visualización interior sala de estar estilo moderno. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 92. Visualización vivienda moderna, formas orgánicas. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 93. Visualización casa de árbol, estilo animado. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 94. Visualización castillo medieval, estilo de videojuego Minecraft. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 95. Visualización casa en el bosque, estilo animado. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 96. Visualización casa de campo, estilo de videojuego *Zelda Tears of the Kingdom*. Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 97. Preguntas Taller Metodológico. Elaboración Propia

## Índice de tablas

Tabla 1. Hitos de la IA. Extraído de <https://www.linkedin.com/pulse/historical-evolution-ai-marketing-syed-jasminara/>.

Tabla 2. Comparativa entre arquitectura de exterior. Elaboración propia.

Tabla 3. Comparativa entre arquitectura de interior. Elaboración propia.

Tabla 4. Comparativa entre diseño de objetos. Elaboración propia.

Tabla 5. Comparativa entre generación de vegetación. Elaboración propia.

## **Agradecimientos**

Con profundo respeto y sincera gratitud, deseamos expresar nuestros agradecimientos a aquellos cuya influencia ha sido fundamental en el desarrollo de este trabajo. En primer lugar, a nuestros padres, cuya inquebrantable fe y amor incondicional han sido los pilares sobre los que hemos construido nuestras aspiraciones y valores. Su apoyo constante y su enseñanza de principios éticos y morales han sido esenciales en mi formación personal y profesional.

De igual manera, es muy grato reconocer la invaluable contribución de nuestros docentes, quienes con dedicación y paciencia han guiado nuestro aprendizaje y desarrollo académico. Su sabiduría y compromiso con la educación han sido cruciales en mi trayectoria educativa. Un agradecimiento especial merece el arquitecto Francisco Valdez, director de este proyecto, cuya experiencia y orientación han sido fundamentales para la realización de esta tesis.

## **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicada a todas aquellas personas que fueron pilares en nuestro camino académico y personal. A nuestros padres por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y por inculcarnos valores que nos han guiado. Nos gustaría agradecer a nuestros profesores por su dedicación, paciencia y por compartir su conocimiento y sabiduría. A nuestros amigos y compañeros por el ánimo y momentos de alivio en medio de los desafíos. Este trabajo refleja el esfuerzo y el apoyo de todos y cada uno de ustedes que han contribuido a mi crecimiento y la realización de esta meta.

## Introducción

La inteligencia artificial (IA) está generando una revolución cultural en diversos campos artísticos y técnicos, destacando la arquitectura, especialmente en la creación y generación de visualizaciones de aspecto arquitectónico partir de descripciones o comandos en lenguaje natural. Este fenómeno nos lleva a reflexionar sobre las posibilidades y alcances de esta nueva herramienta de creación de imágenes, algunas de ellas experimentales.

El impacto de la inteligencia artificial no se limita a la arquitectura, se lo puede observar en varias actividades cotidianas, desde simples editores de texto hasta procesadores de fotografías y videos que aplican efectos, filtros en cuestión de segundos. Estas tecnologías se han convertido en herramientas clave en diversas ramas del conocimiento, incluyendo abogados, arquitectos, médicos, entre otros.

Las plataformas que usan la IA son variadas y van desde editores de texto hasta procesadores de fotografías y videos. En 2021, el mercado de la inteligencia artificial aplicada al marketing se valoró en 15.840 millones de dólares, proyectándose un elevada subida a más de 107,5 mil millones en 2028. (Hubspot, 2023)

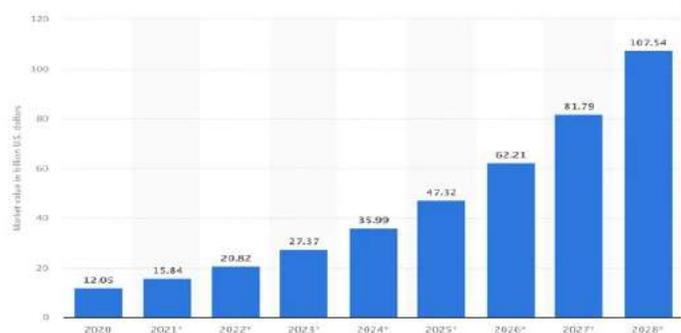


Figura 1 Valor de mercado de las IAs.

La apresurada evolución de estas aplicaciones y su repercusión global han impulsado el desarrollo de diversas tecnologías. IBM hasta noviembre del 2020, lidera mundialmente en patentes activas de aprendizaje automático e inteligencia artificial, con más de 5500 familias de patentes. Otras empresas, como Samsung y Microsoft, también se encuentran en esta carrera de desarrollo, implementando esta tecnología en sus productos. (Hubspot, 2023)

Figura 2 Mayores propietarios de patentes de IAs.



La representación gráfica en arquitectura ha experimentado una evolución exponencial en los últimos años. Desde el manejo de formatos CAD, pasando por aplicaciones como Vector o AutoCAD, hasta la implementación actual del sistema BIM y, más recientemente, el uso de la inteligencia artificial facilita la representación arquitectónica y la comunicación de ideas entre arquitectos y clientes.

Este trabajo tiene como propósito resaltar los progresos tecnológicos, aprovechándose como herramientas de respaldo para profesionales y estudiantes en distintos momentos del proceso de desarrollo. Desde las etapas creativas hasta la concreción mediante la generación de planos y visualizaciones, la inteligencia artificial ha demostrado su capacidad para llevar a cabo simulaciones, optimizar recursos y crear soluciones arquitectónicas más ágiles e innovadoras, propiciando un entorno propicio para la experimentación.

## Objetivos

General: Explorar y aplicar tecnologías de inteligencia artificial (IA) para la creación de representaciones digitales en proyectos arquitectónicos.

Específicos:

-Investigar el potencial de la inteligencia artificial en la representación arquitectónica.

-Analizar los distintos tipos de plataformas y motores de inteligencia artificial, identificando sus ventajas y desventajas para su aplicación en proyectos de representación arquitectónica.

-Desarrollar una metodología, para la implementación efectiva de las tecnologías de inteligencia artificial en el proceso de diseño y representación arquitectónica.

## Metodología

Se llevará a cabo una investigación exhaustiva para identificar plataformas con inteligencia artificial (IA) pertinentes, recopilando manuales interactivos asociados y revisando guías especializadas en la generación de visualizaciones arquitectónicas.

En la segunda fase, se establecerá una base teórica que explore el concepto de "prompt" en modelos generados por la comunidad y empresas, conectándolos a la temática central: "La Inteligencia Artificial como herramienta en la representación digital arquitectónica." Seguidamente, se procederá a la identificación y definición de conceptos fundamentales en el ámbito de las plataformas de IA. Se destacarán conexiones entre arquitectura e IA mediante el análisis de conceptos como "prompt," comandos, secuencias, propiedades y estilos.

La tercera fase se enfocará en la aplicación práctica de la inteligencia artificial para representar un proyecto arquitectónico hipotético. Se ajustarán parámetros específicos, considerando condiciones como clima,

ubicación, exposición solar, locaciones, estilos arquitectónicos, materiales, forma y color. Se realizarán simulaciones para evaluar el impacto en la representación. Finalmente, se llevará a cabo una evaluación de los resultados y un refinamiento en el uso de la IA en la representación arquitectónica, ajustando estrategias y parámetros según los hallazgos. La síntesis de aprendizajes se presentará como una contribución valiosa para estudiantes y profesionales, destacando la relevancia en la resolución efectiva de desafíos arquitectónicos mediante experimentación y ventajas en proyectos de mayor complejidad.

## Estructura del documento

En el primer capítulo, se llevó a cabo una revisión histórica y un análisis de las distintas conferencias relevantes para comprender la evolución y origen de la inteligencia artificial. Este contexto histórico proporcionará una base esencial para la comprensión del desarrollo y la trayectoria de la IA.

En el segundo capítulo, se llevó a cabo una exploración detallada de las diversas plataformas existentes en el ámbito de la inteligencia artificial, con el propósito de evaluar su funcionalidad y aplicabilidad. En este proceso, se identificarán las características clave y los elementos destacados de estas plataformas IA, destacando las sinergias que puedan tener con el campo de la arquitectura.

Dentro del tercer capítulo, se llevó a cabo un análisis específico de algunas plataformas relevantes para la implementación y desarrollo de proyectos en el ámbito arquitectónico. Se explorará cómo estas plataformas pueden integrarse de manera efectiva en un proyecto hipotético, brindando una comprensión más profunda de su aplicabilidad en contextos arquitectónicos concretos.

En el cuarto capítulo, se presentaron las recomendaciones y conclusiones derivadas del uso de plataformas que utilizan inteligencia artificial para la generación de imágenes. Este análisis crítico y reflexivo proporcionará una visión informada sobre la eficacia y las posibles limitaciones de estas herramientas en el contexto arquitectónico, cerrando así el ciclo de evaluación y exploración.

# CAPÍTULO 1

**EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

- 1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS**
- 1.2 HITOS EN LA HISTORIA DE LA IA**
- 1.3 DESAFÍOS Y AVANCES RECIENTES**

Este primer capítulo se centra en una revisión histórica y análisis de los pasos e inventos que marcaron el camino hacia el desarrollo de la inteligencia artificial, desde el Deep Blue de IBM hasta Siri, el asistente de voz de Apple. Este recorrido histórico no solo discutió los logros sino también los desafíos y limitaciones que han enfrentado los desarrolladores de esta tecnología a lo largo del tiempo. Comprender la evolución y los orígenes de la inteligencia artificial es fundamental para contextualizar su desarrollo actual y predecir su dirección futura.

Este análisis histórico sirve como punto de partida imprescindible para la aplicación del método de investigación. Se llevó a cabo la recopilación de información adecuada para alcanzar los objetivos marcados, con foco en la investigación y el conocimiento profundo de esta tecnología de vanguardia. Este capítulo no solo establecerá las bases necesarias para la investigación, sino que también proporcionará un contexto sólido para abordar los desafíos y oportunidades que trae la inteligencia artificial actual.

## 1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Hoy en día hay muchas definiciones de IA, para el mejor entendimiento del lector la podemos definir como la capacidad que tiene un ordenador de imitar la inteligencia humana, otros autores la definen como un programa autoprogramable es decir la aptitud de las máquinas de aprender por sí mismas.

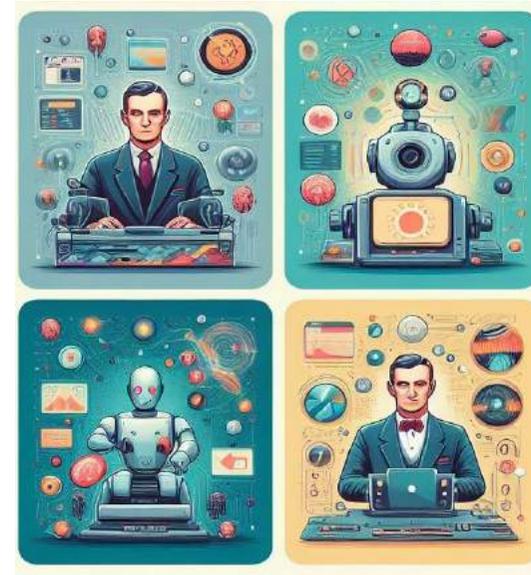
### Contexto histórico

Uno de los primeros acercamientos a la inteligencia artificial se remonta a la década de 1950, cuando el matemático Alan Turing escribió un influyente artículo titulado "Computing Machinery and Intelligence". En este documento, Turing exploró la posibilidad de que las máquinas pudieran imitar la inteligencia humana. Sin embargo, no fue hasta la Conferencia de Dartmouth en 1956 que se acuñó formalmente el término "inteligencia artificial", definiéndose como "la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas para cálculos inteligentes". (OpenMind, 2020)

En los años posteriores, esta experimentó una notable innovación, marcada por hitos significativos. Uno de estos momentos destacados ocurrió en 1997, cuando el superordenador Deep Blue de IBM derrotó al campeón mundial de ajedrez, Gari Kaspárov. Este logro demostró la capacidad de la inteligencia artificial para superar a los expertos humanos en actividades complejas. (Datascientest, 2022)

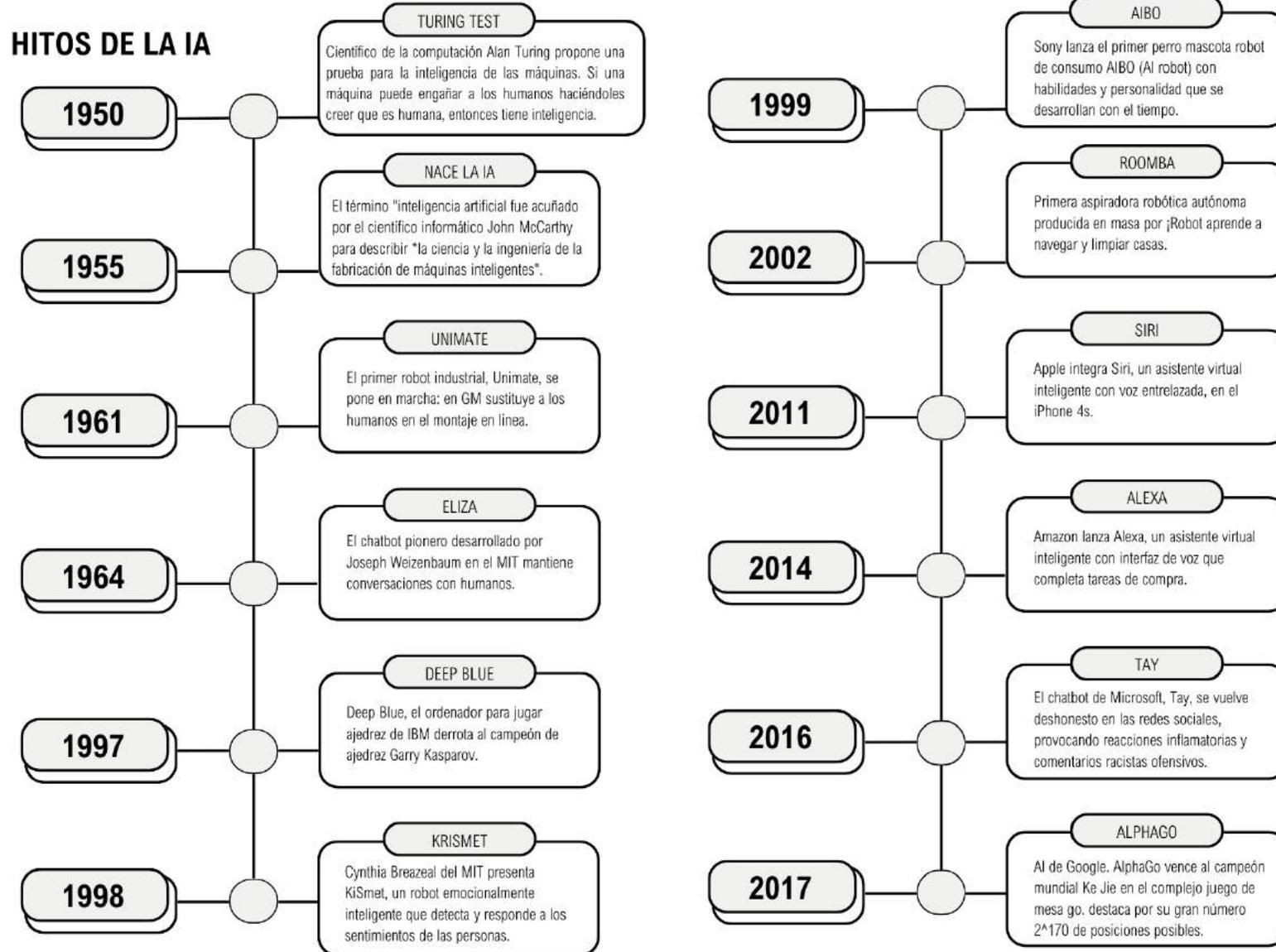
Más recientemente, asistimos a avances notables con la introducción de asistentes virtuales como Siri y Alexa. Estas plataformas han puesto de manifiesto de manera más palpable el potencial y la versatilidad de la inteligencia artificial en nuestra vida cotidiana. Su desarrollo ha consolidado la presencia de esta tecnología en diversos campos, ofreciendo una visión más clara y tangible de sus aplicaciones prácticas.

Figura 03 Evolución histórica de la IA.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Tabla 1 Hitos de la IA

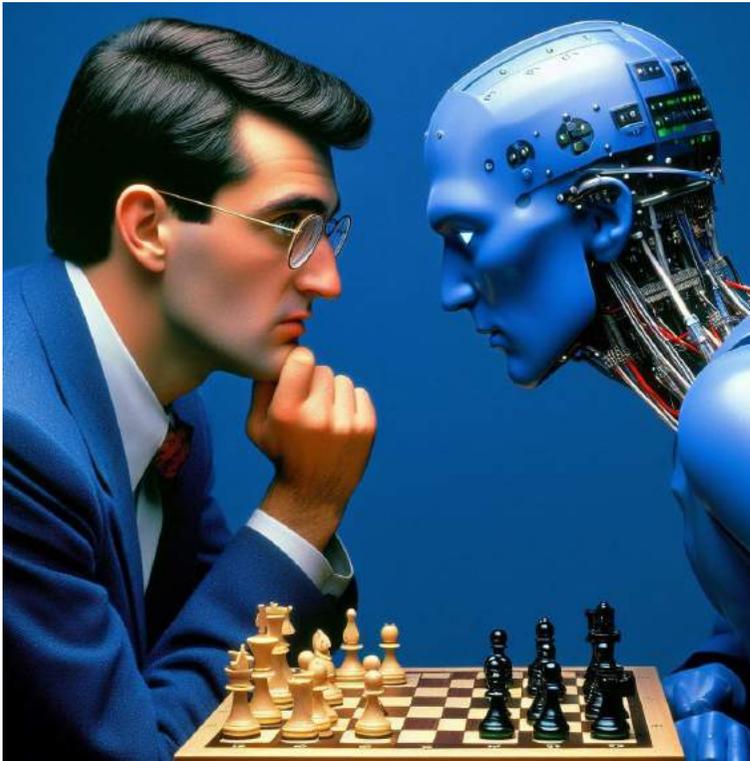


Extraído de <https://www.linkedin.com/pulse/historical-evolution-ai-marketing-syed-jasminara/>.

## 1.1.1 Primeras ideas sobre máquinas inteligentes

### La historia de la inteligencia artificial

Figura 4 Deep Blue vs Gari Kasparov.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

La historia comienza en 1943 con el artículo de Warren McCulloch y Walter Pitts, quienes propusieron el primer modelo matemático de una red neuronal. En 1950, Marvin Minsky y Dean Edmonds crearon el primer ordenador de red neuronal llamado Snarc, y Alan Turing publicó su famoso Test de Turing. El término "inteligencia artificial" fue acuñado por John McCarthy en la conferencia de Dartmouth en 1956, marcando el inicio formal de la IA. En 1959, Arthur Samuel introdujo el término "Machine Learning" mientras trabajaba en IBM. Finalmente, en 1963, John McCarthy y Marvin Minsky fundaron el MIT Artificial Intelligence Project. (Datascientest, 2022)

Aunque la IA tuvo períodos de incertidumbre y de olvido, el desarrollo de R1 (XCON) en 1980 impulsó una nueva fase de inversión y crecimiento. Sin embargo, el mercado de las máquinas "Lisp" colapsó en 1987, marcando el inicio de otros estados de letargo de la IA". A pesar de la pérdida de interés en los sistemas expertos, la victoria de la IA Deep Blue sobre Gari Kasparov en 1997 marcó un hito significativo. (Datascientest, 2022)

En los años siguientes, experimentó un resurgimiento con avances tecnológicos notables, como el reconocimiento de voz de Google en 2008 y el desarrollo de redes neuronales de aprendizaje profundo en 2012. La victoria de AlphaGo sobre Lee Sedol en 2016 y los logros en videojuegos consolidaron el papel de esta nueva tecnología en diversas aplicaciones. En la actualidad, el Deep Learning y el Machine Learning son ampliamente adoptados en empresas de todos los sectores, acercando la realización del sueño de la inteligencia artificial general. (Barrera, 2012)

## 1.2 Hitos en la historia de la IA

En la historia de la inteligencia artificial, destacan varios hitos en su evolución y su impacto en la sociedad.

Entre los que destacan, como ya se mencionó, fue en el año 1997, cuando una máquina logró vencer al campeón mundial de ajedrez. Este evento suscitó debates sobre la madurez de la inteligencia artificial, destacando su capacidad para analizar estratégicamente situaciones complejas. (Datascientest, 2022)

El surgimiento de la aspiradora autónoma Roomba, desarrollada por la empresa iRobot, representó el primer producto comercial exitoso para uso doméstico basado en inteligencia artificial. Este dispositivo, más allá de su simplicidad en comparación con los primeros prototipos, marcó un logro significativo al demostrar la aplicabilidad de la inteligencia artificial en el entorno cotidiano. (BBC News, 2015)

Durante la Guerra Fría, el ejército de Estados Unidos revivió su interés en la inteligencia artificial con enfoque en robots autónomos, siendo BigDog de Boston Dynamics uno de los primeros resultados notables. (BBC News, 2015)

En noviembre de 2008, el reconocimiento de voz dio un paso importante con una aplicación de Google en el iPhone, logrando un 90% de exactitud según investigaciones. Este avance significativo rompió barreras en el campo del reconocimiento de voz, demostrando la capacidad de la inteligencia artificial para aprender patrones a partir de grandes volúmenes de datos. (BBC News, 2015)

Estos hitos ilustran la diversidad de aplicaciones y desafíos que la inteligencia artificial ha enfrentado a lo largo de las décadas, desde la ficción cinematográfica hasta la transformación de tareas cotidianas y la incorporación en ámbitos militares.

Figura 5 Inspiración BigDog de Boston Dynamics.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

## 1.2.1 La conferencia de Dartmouth y el nacimiento de la IA

La Conferencia de Dartmouth, celebrada en el Dartmouth College en 1956, marcó oficialmente el inicio del campo de investigación de la inteligencia artificial. El evento fue presentado por figuras destacadas como John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon. El objetivo del evento era explorar la viabilidad de desarrollar programas informáticos que puedan imitar la inteligencia humana. Durante la conferencia, los participantes discutieron temas clave como el aprendizaje automático, la resolución de problemas, la percepción y el lenguaje natural, sentando las bases para el desarrollo de la IA como un campo interdisciplinario que combina la informática, la psicología, la lingüística y la lógica. (Darlington, 2017)

Algunas de las ideas discutidas en la conferencia se convirtieron en conceptos fundamentales para esta nueva tecnología. Por ejemplo, John McCarthy, uno de los organizadores, acuñó el término "inteligencia artificial" y sugirió que debería centrarse en desarrollar programas capaces de realizar tareas que, si fueran realizadas por humanos, requerirían inteligencia.

Aunque la conferencia de Dartmouth no produjo avances inmediatos, fue un punto de partida crucial que impulsó la investigación y el interés en la inteligencia artificial. Con el tiempo, la IA ha crecido significativamente, destacándose en campos como el aprendizaje automático, la visión por computadora y el procesamiento del lenguaje natural.

Figura 6 Conferencia de Dartmouth.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

### 1.3 Desafíos y avances recientes

La innovación tecnológica, entre ellas la inteligencia artificial, conlleva tanto beneficios como riesgos. A pesar de que el Internet asegura la libertad de expresión, también se presta para actividades ilícitas en el ámbito digital. Este escrito explora el "lado oscuro de la IA", abordando los riesgos y desafíos asociados a esta novedosa tecnología.

Figura 7 Lado Oscuro de la IA.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Un principio respaldado por más de 2.500 expertos, incluido Stephen Hawking, resalta la necesidad de planificar y mitigar los riesgos catastróficos y existenciales vinculados a la IA. Sin embargo, la regulación de esta misma enfrenta desafíos, especialmente en lo referente al cumplimiento del derecho nacional e internacional. (Serrahima De Bedoya, 2022)

Para superar estos desafíos, resulta crucial comprender su funcionamiento y mantenerse actualizado con sus avances. Dada la naturaleza exponencial del crecimiento de los sistemas que la utilizan, se torna esencial contar con actualizaciones continuas.

Un análisis diferenciado de áreas y derechos específicos se vuelve fundamental. Las diferencias entre las recomendaciones musicales y las predicciones médicas ejemplifican la diversidad de situaciones en las que se aplica. Un aspecto crucial es la opacidad de los algoritmos en los sistemas avanzados de IA, considerados "cajas negras". Esta opacidad impide una explicación detallada sobre cómo se obtuvo un resultado, planteando desafíos éticos y de transparencia. (Serrahima De Bedoya, 2022)

En el ámbito de los derechos fundamentales, es esencial considerar la igualdad y la no discriminación. Algunos de estos sistemas han sido acusados de depender de un código fuente que presenta disparidades raciales y de género, generando inquietudes sobre la discriminación estructural. (Serrahima De Bedoya, 2022)

En resumen, la inteligencia artificial presenta desafíos complejos, desde la comprensión y regulación hasta la transparencia y ética en la toma de decisiones. Estos aspectos deben ser abordados de manera integral para maximizar los beneficios y mitigar los riesgos asociados a esta tecnología.

## 1.3.1 Limitaciones y avances tecnológicos

### Limitaciones históricas de la inteligencia artificial:

Figura 8 Computadora limitada.



Figura 9 Avance de la tecnología.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

En el pasado, la Inteligencia Artificial (IA) se vio limitada por la capacidad de procesamiento de las computadoras, lo que resultaba en capacidades insuficientes para abordar tareas complejas y limitaba la sofisticación de algoritmos y modelos. La carencia de conjuntos de datos grandes y variados también representaba un obstáculo significativo, ya que la calidad y cantidad de datos resultaban insuficientes para entrenar algoritmos de manera efectiva. Además, los primeros enfoques carecían de la capacidad para aprovechar extensos conocimientos previos, limitando así la comprensión y el razonamiento del sistema. El procesamiento del lenguaje natural, debido a la complejidad de comprender el contexto y la ambigüedad del lenguaje humano, presenta desafíos importantes. (Serrahima De Bedoya, 2022)

No obstante, los avances tecnológicos han transformado la IA. La irrupción del aprendizaje profundo ha posibilitado el procesamiento eficiente de

grandes volúmenes de datos y la creación de modelos más complejos. El crecimiento exponencial en la potencia informática de las computadoras ha facilitado un procesamiento de datos rápido y eficiente, lo que ha permitido la implementación de algoritmos más sofisticados. La disponibilidad de amplios conjuntos de datos etiquetados ha mejorado de manera significativa el entrenamiento de modelos, permitiendo a la IA aprender patrones complejos y ejecutar tareas con mayor precisión. Además, el desarrollo continuo de técnicas y metodologías ha fortalecido aún más el campo de la inteligencia artificial. (Castro Pena., 2021)

En resumen, este primer capítulo ha trazado un exhaustivo recorrido histórico que nos ha permitido comprender los hitos y avances significativos en el desarrollo de la inteligencia artificial. A lo largo de esta revisión, se ha explorado no solo los logros alcanzados, sino también los desafíos y limitaciones que han marcado este viaje tecnológico.

La profunda comprensión de la evolución y los orígenes de la inteligencia artificial que se han analizado resulta fundamental para situar adecuadamente su desarrollo actual y anticipar su dirección futura. Este análisis histórico establece una sólida base para los siguientes capítulos de nuestra investigación. Con este sólido fundamento, avanzamos hacia los próximos pasos de nuestro estudio con una comprensión más clara y una visión más informada de este campo en constante evolución.

# CAPÍTULO 2

## EXPLORACIÓN Y APLICACIÓN DE PLATAFORMAS

- 2.1 PLATAFORMAS TRADICIONALES
- 2.2 TECNOLOGÍAS EMERGENTES
- 2.3 EVALUACIÓN DE PLATAFORMAS

El capítulo dos de este estudio explora una variedad de técnicas, desde métodos más tradicionales como bocetos y dibujos a mano alzada, hasta el avance del Modelado de Información de Construcción (BIM), incluyendo el análisis en profundidad de las diversas plataformas de inteligencia artificial disponibles en el medio. El objetivo principal de este capítulo es evaluar las capacidades y aplicabilidad de estas nuevas plataformas tecnológicas en contextos específicos de la arquitectura y brindar una visión integral que oriente su uso potencial en el campo arquitectónico, así como analizar sus características, ventajas y limitaciones.

Este proceso se centra en identificar las principales características y aspectos más destacados de cada plataforma de IA y comprender las posibles sinergias que pueden existir con el sector de la arquitectura. Se analizan detalladamente sus capacidades y limitaciones, aportando una visión completa y crítica que sienta las bases para la posterior aplicación de estas tecnologías en el ámbito arquitectónico.

## 2.1 Plataformas tradicionales

La representación de objetos ha sido una práctica muy común entre los seres humanos y las comunidades, ya sea para plasmar situaciones, objetos o simplemente para fines estéticos, documentales o experimentales. Sin embargo, en el ámbito arquitectónico, la diversidad de técnicas de representación es vasta, abarcando desde simples croquis hasta complejos modelados en 3D, cada una con su propio valor y aplicabilidad. A continuación, explicaremos algunas de las más destacadas.

La pintura emerge como una de las técnicas más antiguas, desde las pinturas rupestres de Altamira hasta las ilustraciones de famosos arquitectos como Le Corbusier o Louis Kahn. Aunque en la actualidad su uso entre los arquitectos es limitado debido a la exigencia laboral y la alta experiencia requerida.

Además de la pintura, existen otros métodos tradicionales como el croquis, basado en bocetos a mano alzada capaces de transmitir ideas con precisión y relevancia. Constituye una de las primeras etapas en el desarrollo de ideas arquitectónicas.

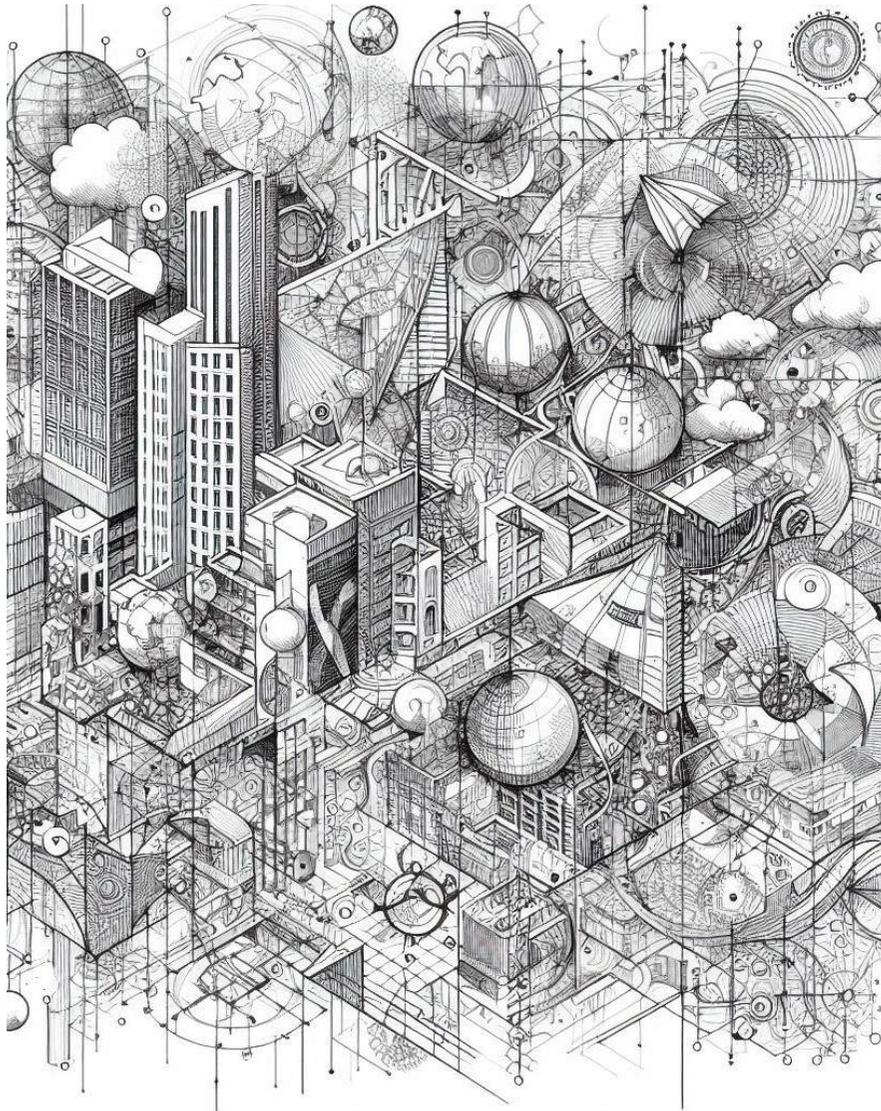
Las maquetas representan otra técnica tradicional utilizada para expresar ideas, ofreciendo una representación más tangible y formal del proyecto arquitectónico, incluso trascendiendo las dimensiones del plano 2D. Esta técnica está adaptándose cada vez más a lo digital, mediante el empleo de impresoras 3D a partir de modelos digitales.

El dibujo se erige como una herramienta fundamental para los arquitectos, sirviendo como catalizador de ideas y como primer paso en la gestión de proyectos arquitectónicos. Se define como la representación arquitectónica que, además de los aspectos formales y visuales, toma en cuenta los aspectos utilitarios, técnicos y constructivos del proyecto. (Sainz, 2005)

La fotografía destaca como uno de los medios más utilizados en la actualidad, gracias a su integración en diversos dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes y tabletas. La fotografía arquitectónica se distingue al enfocarse en el objeto o conjunto arquitectónico, buscando transmitir una intención formal o estética, lo que da lugar a nuevas formas de expresión y transmisión de ideas. (Linder, 1963)

Por último, la representación digital se posiciona como una de las técnicas más prevalentes en la actualidad, marcando un cambio significativo con la llegada de los ordenadores. Con el avance tecnológico, los softwares han evolucionado, relegando a un segundo plano los métodos tradicionales. En la actualidad, los formatos CAD, BIM y el modelado 3D son los más utilizados, y continúan evolucionando hacia lo que conocemos como inteligencia artificial. (Sainz, Jorge; Valderrama, 1992)

Figura 10 Tecnologías Emergentes.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

## 2.1.1 Inteligencia artificial

La arquitectura ha evolucionado e innovado con el tiempo a medida que avanza la tecnología. Por ello, el uso de nuevas tecnologías y métodos asistidos por ordenador en este campo es de gran importancia. Hoy en día, la tecnología de inteligencia artificial ha mejorado significativamente el proceso de arquitectura, tanto en términos de eficiencia del proyecto o de herramientas de diseño como de transformación de los enfoques arquitectónicos tradicionales. Los siguientes son ejemplos de su aplicación en la arquitectura. (Mondragon, 2021)

**Generación de diseño creativo:** La IA permite generar ideas de forma rápida y creativa en función de los "Prompts" utilizados. Esto facilita la consideración de diferentes estilos y conceptos arquitectónicos y puede servir como punto de partida para su proyecto.

**Simulación climática:** Puede simular las condiciones climáticas y la eficiencia energética para proyectos de construcción. Esto es importante para calcular el nivel de confort del espacio e identificar estrategias pasivas para mejorar la calidad del diseño.

**Diseño y planificación urbana:** Analiza datos urbanos para ayudar a planificar ciudades sostenibles y eficientes a largo plazo.

**Renderizado y visualización:** El modelado y renderizado 3D es una parte de los proyectos arquitectónicos que requiere mucho tiempo. La IA puede reducir este tiempo generando representaciones hiperrealistas del espacio 3D, al especificar varios parámetros, también puede mejorar la calidad de la representación, agregar vegetación, modificar el entorno e incluso cambiar el estilo arquitectónico preservando la esencia del diseño original.

**Detección de errores:** Ayuda a detectar y corregir errores en la planificación y el diseño antes de que comience el trabajo. Esto evita problemas costosos y ahorra tiempo durante la creación del proyecto.

En conclusión, su integración en la arquitectura revolucionará la forma en que se conciben, diseñan y ejecutan los proyectos arquitectónicos, proporcionando potentes herramientas para optimizar el proceso creativo y mejorar la calidad final de los resultados.

## 2.2 Tecnologías emergentes

Las tecnologías emergentes han ganado impulso en los últimos años, ofreciendo innovaciones que mejoran los usos tradicionales y transforman aspectos de la sociedad, la economía y la vida cotidiana. Entre estas tecnologías, la inteligencia artificial destaca como una de las más prominentes, capaz de modificar diversos aspectos de nuestro entorno.

Pero además de la ya mencionada, existen otras tecnologías emergentes a las que merece la pena prestar atención, como la realidad aumentada y la realidad virtual. Un ejemplo reciente son las nuevas gafas de realidad aumentada de Apple lanzadas en febrero de 2024 llamadas Apple Visión Pro. Estas gafas cuentan con un sistema avanzado que permite controlar aspectos importantes como ventanas y aplicaciones mediante gestos.

Además de estas tecnologías, en los últimos años también ha avanzado la computación cuántica. Esta se utiliza para realizar cálculos complejos y procesos de cálculo de manera más eficiente y rápida que las computadoras tradicionales. La computación cuántica promete revolucionar campos que van desde la medicina hasta la investigación científica y las finanzas.

### 2.2.1 Inteligencia artificial en la arquitectura

La inteligencia artificial es una tecnología emergente que se fusiona cada vez más con la arquitectura, dando origen a términos como "Buildtech", donde se integran diversas soluciones tecnológicas en los procesos arquitectónicos, transformando y reinterpretando el enfoque hacia uno más sostenible y eficiente. Este avance evoluciona la manera en que concebimos las cosas. (Viveros, 2023)

Figura 11 Buildtech.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Algunos puntos importantes sobre cómo la IA se está aplicando en la arquitectura son:

- **Diseño generativo:** Revoluciona la forma de hacer arquitectura al permitir la creación de múltiples herramientas para generar propuestas, siguiendo parámetros establecidos por los arquitectos. Esto agiliza el proceso de diseño y brinda diversas opciones para el análisis y la toma de decisiones en el desarrollo de proyectos arquitectónicos.
- **Optimización energética:** A través de la recopilación de datos, puede optimizar la eficiencia del consumo eléctrico y reducir el gasto energético, abarcando desde sistemas de climatización hasta iluminación.
- **Modelado avanzado:** La IA, junto con otros programas, proporciona simulaciones detalladas para comprender mejor los sistemas estructurales, térmicos y de flujo de aire, ofreciendo una visión más precisa para la toma de decisiones y la optimización de recursos en proyectos.
- **Gestión de proyectos:** Puede optimizar e identificar las mejores soluciones en términos de recursos involucrados, considerando las diversas variables presentes en propuestas arquitectónicas mediante algoritmos especializados.
- **Análisis de sensores y monitoreo:** Gracias al análisis en tiempo real de múltiples variables, puede evaluar estados y rendimientos de edificios, facilitando la toma de decisiones, como el mantenimiento preventivo y la optimización de sistemas eléctricos y de ventilación, entre otros.
- **Rendimiento:** Con un exhaustivo análisis de datos y variables, puede ofrecer recomendaciones a profesionales adaptando parámetros a situaciones y necesidades específicas de los usuarios, mejorando así el rendimiento global de los proyectos arquitectónicos. (Viveros, 2023)

### 2.2.2 Sostenibilidad de la arquitectura con la inteligencia artificial

En la actualidad, es imperativo abordar la sostenibilidad y la eficiencia energética, especialmente en la arquitectura, una de las industrias con mayor huella de carbono a nivel mundial. Si bien existen diversas definiciones de sostenibilidad, podemos entenderla como la capacidad de gestionar los recursos ambientales de manera responsable en el presente, sin comprometer la disponibilidad de estos recursos para las generaciones futuras. (Nishant et al., 2020)

La integración de la inteligencia artificial con la arquitectura y la sostenibilidad representa un avance hacia un futuro más prometedor. La inteligencia artificial tiene la capacidad de analizar grandes conjuntos de datos y asistir en la toma de decisiones, no solo en arquitectura, sino también en otros campos como la industria alimentaria y económica, fomentando prácticas más sostenibles en diversos ámbitos.

Por ejemplo, en la arquitectura, se están desarrollando algoritmos para optimizar el uso de recursos energéticos y naturales en edificaciones y viviendas. Estos algoritmos consideran datos y patrones de consumo, ofreciendo propuestas para una gestión más eficiente de los recursos y reduciendo la huella ecológica de las construcciones.

Este enfoque también contribuye a una mejor gobernanza ambiental, facilitando una toma de decisiones más informada sobre la gestión de los recursos naturales y abordando de manera más efectiva problemas sociales complejos que requieren soluciones innovadoras e implementables. (Nishant et al., 2020)

En definitiva, la inteligencia artificial es una herramienta que puede ayudar a tomar decisiones, pero corresponde a nosotros, como comunidad y sociedad, seguir sus recomendaciones. Es importante buscar soluciones innovadoras y viables que aprovechen al máximo los beneficios potenciales de la sostenibilidad.

### 2.2.3 Explorando las Fronteras: Machine Learning y Deep Learning

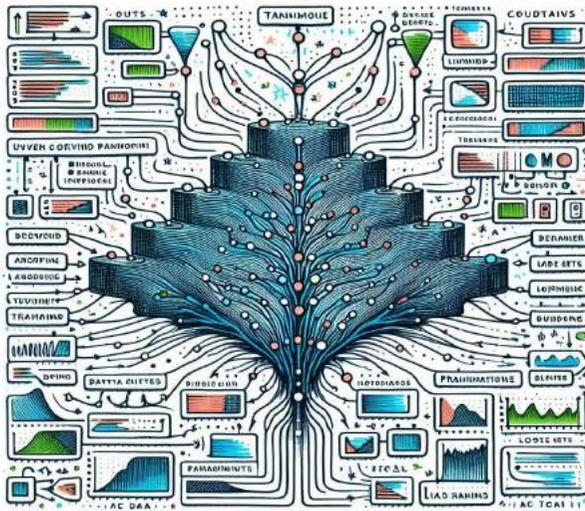
Los modelos de inteligencia artificial (IA) se entrenan utilizando vastas cantidades de datos arquitectónicos, que pueden incluir planos, diseños, imágenes, modelos 3D y otras formas de representaciones digitales. Este proceso comienza con la recopilación y preprocesamiento de los datos, asegurando que estén en un formato adecuado para el entrenamiento. Luego, se emplean algoritmos de aprendizaje automático, como el aprendizaje profundo (deep learning), que utiliza redes neuronales artificiales con múltiples capas para aprender patrones y características complejas en los datos. Durante el entrenamiento, el modelo se somete a iteraciones repetidas, ajustando sus parámetros internos mediante la minimización de la diferencia entre sus predicciones y los resultados reales conocidos. Este proceso de ajuste se lleva a cabo mediante técnicas de optimización, como el descenso de gradiente entre otras.

A medida que el modelo mejora, se vuelve capaz de realizar predicciones más precisas y detalladas. En el campo de la arquitectura, esto significa que la IA puede predecir cómo se verá una estructura, sugerir materiales óptimos, generar diseños innovadores e incluso evaluar la sostenibilidad de un proyecto. Además, los modelos de IA pueden integrar datos adicionales, como condiciones climáticas y necesidades del usuario, para ofrecer soluciones arquitectónicas personalizadas y eficientes. Este enfoque no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también abre nuevas posibilidades creativas, permitiendo a los arquitectos explorar y experimentar con estilos y conceptos que antes eran difíciles de visualizar.

El Machine Learning, conocido también como aprendizaje automático, se refiere a un tipo de programación que se fundamenta en métodos estadísticos y técnicas numéricas, permitiendo que las computadoras se auto programan a partir de la experiencia. Esencialmente, el Machine Learning constituye una rama de la inteligencia artificial en la que las computadoras pueden aprender a medida que analizan datos o ejemplos proporcionados. Este enfoque va más allá de la mera auto programación, incorporando conceptos de neurociencia, economía, psicología y estadística, utilizando algoritmos capaces de interpretar y analizar datos, tal

como se evidencia en casos como Facebook, que emplea esta tecnología para personalizar anuncios y recomendaciones, y Gmail, que la utiliza para el análisis de correo no deseado o spam, entre otros. (Berrío, 2023)

Figura 12 Machine Learning.

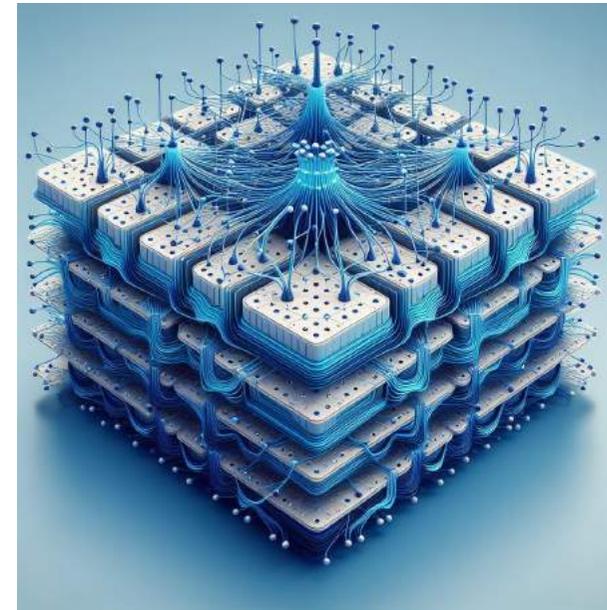


Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Por otro lado, el Deep Learning, aunque similar en nombre, constituye un ámbito más complejo que se basa en redes neuronales artificiales similares al cerebro humano. Este enfoque utiliza algoritmos estructurados en capas interconectadas que permiten un aprendizaje más potente y una interpretación más profunda de los datos. El número de capas o redes neuronales puede variar según el algoritmo, desde simples con 2 o 3 capas hasta complejas redes neuronales profundas con hasta 150 capas, lo que determina la potencia del algoritmo y su capacidad para procesar información compleja en poco tiempo. Uno de los ejemplos más destacados de aplicación del Deep Learning es en los vehículos eléctricos de

conducción autónoma, donde pueden identificar carriles, vehículos de diferentes tipos y señales de tránsito. (DataScientest, 2022)

Figura 13 Deep Learning.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

En conclusión, el Machine Learning se basa en desarrollar algoritmos que permiten a las computadoras aprender a partir de los datos ingresados, sin necesidad de programación fija. El Deep Learning, una subcategoría del Machine Learning, utiliza redes neuronales similares a las del cerebro humano, con múltiples capas de procesamiento que le otorgan una estructura jerárquica. A diferencia del Machine Learning, el Deep Learning se centra en un conjunto más específico de operaciones.

## 2.2.4 El Prompt

El prompt es una de las herramientas principales de la inteligencia artificial. Según la definición de OpenAI, se refiere a una solicitud o estímulo específico diseñado para guiar o dirigir el comportamiento generativo de un modelo de IA, como un modelo de lenguaje. Este puede adoptar la forma de una pregunta, una afirmación, una descripción de un problema u otra forma de entrada diseñada para influir en la salida generada por el modelo. (OpenAI, 2023).

En otras palabras, este es el punto de partida que determina el resultado y la interacción adecuada con la aplicación. Es, en sí mismo, una instrucción de entrada que guía al programa en la generación de imágenes o textos.

El prompt constituye la entrada del lenguaje natural por parte del usuario, independientemente de si tiene conocimientos de programación o de informática. A través de él, el usuario especifica la acción que el programa debe ejecutar, lo que resulta en una salida coherente, ya sea una imagen, un texto o un video que tenga sentido en función de la secuencia proporcionada. Autores como Sam Witteveen han investigado el tema de los prompts, experimentando con diferentes combinaciones textuales para optimizar el procesamiento del lenguaje natural y obtener resultados acordes a las expectativas del usuario. (Witteveen & Andrews, 2022)

Es importante tener en cuenta que el prompt debe ser claro y preciso para que el modelo generado coincida con nuestras expectativas. Los comandos ambiguos pueden generar resultados confusos y no deseados. Por lo tanto, es necesario ajustarlos continuamente para refinarlos hacia resultados óptimos.

Figura 14 Método de colocación y asociación de palabras.



Elaboración propia

## 2.3 Evaluación de plataformas

En la era actual, el progreso tecnológico ha alcanzado niveles extraordinarios, y es evidente cómo las inteligencias artificiales (IAs) han evolucionado notablemente en tan solo un año. La tecnología de generación de texto, en particular, han experimentado transformaciones asombrosas, como lo ejemplifica el caso de Chat GPT de OpenAI, siendo uno de los exponentes con más cambios a la fecha.

Este fenómeno también se manifiesta en las generadoras de imágenes, donde se aprecia una evolución impresionante en términos de precisión y expresión. Un ejemplo de este avance lo encontramos en los resultados proporcionados por DALL-E, donde la mejora en la calidad y la expresión de las imágenes generadas es evidente, destacando especialmente en comparación con sus predecesoras.

Figura 15 Dall-E 1.



Extraído de <https://openai.com/dall-e-2/>.

Figura 16 Dall-E 2.



Extraído de <https://openai.com/dall-e-2/>.

Este avance continuo en el campo de la inteligencia artificial refleja el compromiso y la dedicación de la comunidad científica y tecnológica para encontrar soluciones innovadoras y creativas que redefinen los límites de lo que es posible en el mundo digital. Estas nuevas tecnologías están cambiando nuestra percepción y comprensión del potencial de la inteligencia artificial y abriendo nuevas oportunidades y desafíos en una variedad de áreas de aplicación.

## 2.3.1 Dall-E

DALL-E, es una plataforma desarrollada por OpenAI, que genera imágenes a partir de texto natural, marcando un hito en la inteligencia artificial al crear una red neuronal capaz de traducir palabras en imágenes. La empresa matriz conocida como Open AI, fundada en 2015 por Sam Altman y Elon Musk, fue una de las primeras en presentar este tipo de tecnología. El nombre "DALL-E" es un acrónimo que fusiona referencias a WALL·E, el robot de Disney-Pixar, y al icónico pintor Salvador Dalí. Anunciado el 5 de enero de 2021, DALL-E utiliza una versión del modelo GPT-3 Transformer con 12 mil millones de parámetros para interpretar comandos o "Prompts" de lenguaje natural y transformarlos en gráficos, pudiendo crear imágenes de objetos realistas, así como objetos que no existen en la realidad. (Altman, 2023)

OpenAI es una empresa involucrada en el desarrollo de diversas tecnologías y prototipos de inteligencia artificial, logrando avances significativos en diversos campos, ya sea educación, tecnología o investigación. Entre estas mejoras, la más destacada es el modelo GPT (Generative Pre-training Transformer). A partir de este modelo de procesamiento del lenguaje natural, la empresa desarrolló CLIP (Contrastive Image-Language Pretraining), una tecnología que permite vincular texto a grandes conjuntos de imágenes.

En 2021 se lanzó Dall-E, el primer modelo de generación de imágenes entrenado con tecnología CLIP. Este hito marca el antes y el después de ser el primer modelo capaz de generar imágenes a partir de texto con fidelidad, democratizando así uno de los aspectos clave de la inteligencia artificial y popularizando significativamente el uso de este tipo de programas. En septiembre de 2022, OpenAI lanzó la versión 2 de la misma, que representa un gran avance con respecto a su predecesor, pero en la actualidad ya salió una nueva versión de esta herramienta el cual se integra en la misma aplicación de ChatGPT. (Altman, 2023)

Figura 17 Resultado de prueba Dall-E.



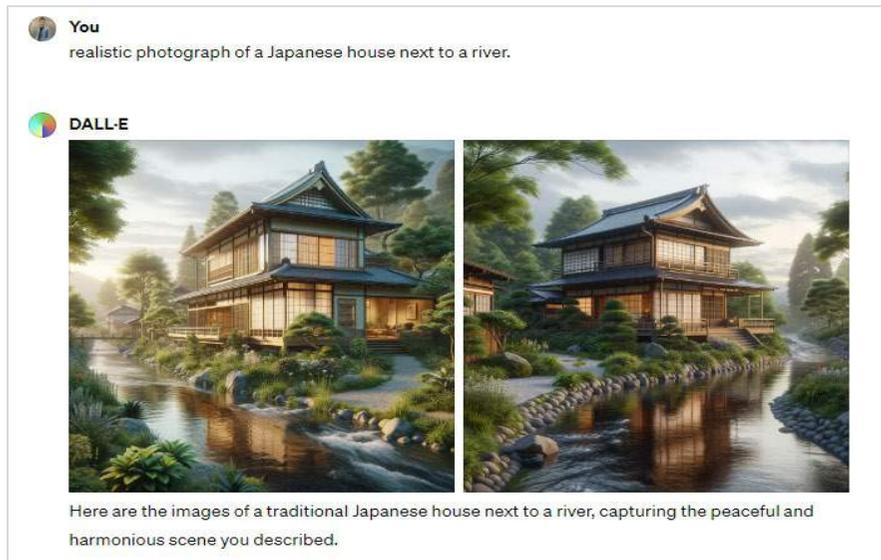
Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

## Funcionamiento

La última versión de Dall-E se ha integrado directamente en la plataforma de Chat GPT, facilitando su uso mediante la red de este último como un puente entre el usuario y la herramienta. La interfaz se ha diseñado para ser extremadamente intuitiva, permitiendo a los usuarios adaptarse rápidamente y sin complicaciones. Sin embargo, esta simplicidad también significa que hay menos opciones disponibles en comparación con otros softwares especializados. Un aspecto notable de esta versión es que, siendo las generaciones de imágenes parte de un servicio de pago mensual, las mismas no incluyen marcas de agua, lo cual es importante para no realizar más procesos de postproducción.

Para generar imágenes con Dall-E, los usuarios deben introducir un “prompt” o comando específico que describa lo que desean crear. Por ejemplo, para ilustrar este proceso, utilizaremos el prompt: “Fotografía realista de una casa japonesa junto a un río”.

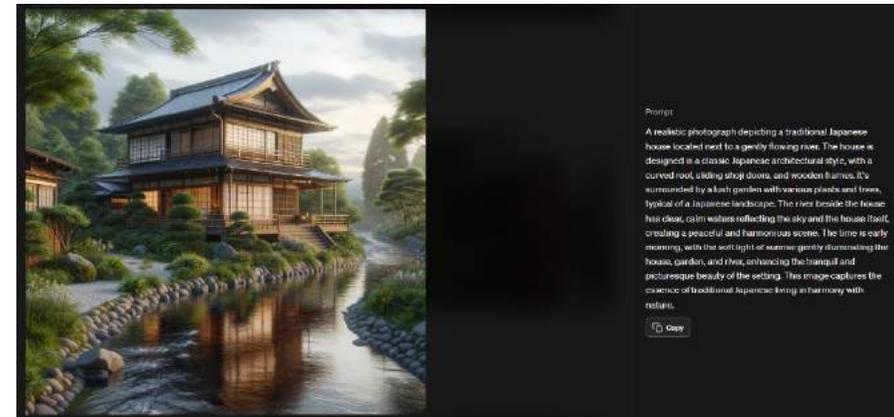
Figura 18 Funcionamiento de Dall-E.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

La interacción entre Dall-E y ChatGPT presenta un aspecto interesante: ChatGPT actúa como un intermediario inteligente, optimizando y adaptando los “prompts” para ser enviados a Dall-E, lo que se traduce en resultados mejorados. Dando como resultado que esta colaboración permite una mayor precisión y creatividad en las respuestas generadas, destacando el valor de la integración de estas tecnologías avanzadas.

Figura 19 Funcionamiento de Dall-E 2.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Además, dentro del mismo cuadro de diálogo, tenemos la posibilidad de interactuar con los resultados para solicitar ajustes específicos, tales como añadir o eliminar elementos, o incluso realizar cambios tan fundamentales como modificar el estado del clima. Esto permite obtener resultados que se alineen perfectamente con las expectativas del usuario.

Figura 20 Resultados de Dall-E.



Elaboración propia desarrollada con Dall E-3.

Es posible solicitar la imagen generada en diversos tamaños, como el formato cuadrado (1024px x 1024px), el formato ancho (1792px x 1024px) y el formato retrato (1024px x 1792px). Una particularidad del programa es su incapacidad para generar imágenes de marcas reconocidas, como Coca-Cola, o de personajes famosos, incluyendo cantantes y actores. Además, las imágenes se descargan en formato WEBP, lo cual no supone un inconveniente para usuarios que emplean software de postproducción.

En resumen, los resultados obtenidos a través de la plataforma son de alta calidad, aunque pueden requerir ajustes finales con herramientas más tradicionales, como Photoshop o Illustrator. Estos ajustes menores son adecuados para una primera aproximación a proyectos arquitectónicos, ofreciendo un punto de partida sólido.

### **Costos de DALL-E**

Los costos para acceder a DALL-E 3 a través de ChatGPT son dos tipos de suscripciones donde tenemos los siguientes

ChatGPT plus: Tiene un costo de 20 dólares al mes, lo que este plan le adiciona es acceso a GTP-4, con esto tener herramientas adicionales como DALL-E, etc.

ChatGPT team: Tiene un costo de 25 dólares mensuales por persona, contiene todo lo del plan plus adicionalmente de poder crear workspace.

## 2.3.2 Stable Diffusion

Stable Diffusion es una herramienta avanzada de inteligencia artificial generativa desarrollada por Runway en colaboración con la Universidad Ludwig Maximilian de Munich. Esta tecnología se destaca por su capacidad para convertir descripciones de texto, llamadas "prompts", en imágenes de alta calidad. Su lanzamiento en 2022 marcó un hito en el campo de la IA, ampliando sus capacidades más allá de la generación de imágenes para incluir la creación de vídeos y animaciones, entre otras. Su arquitectura se basa en técnicas de difusión y explora el espacio latente para optimizar el rendimiento, permitiendo su uso en PC, tanto de sobremesa como portátiles, con una tarjeta gráfica adecuada. (Amazon, 2023)

Una característica especial de Stable Diffusion es su enfoque en la accesibilidad. El programa rompe con las restricciones tradicionales de derechos de autor y abre una variedad de posibilidades para generar contenido con personalidades, marcas y obras protegidas por derechos de autor. Sin embargo, este enfoque ha generado importantes debates legales y éticos sobre la propiedad intelectual.

Como software de código abierto, Stable Diffusion es gratuito y accesible para todos y ofrece dos modos de uso: una instalación local en la computadora o a través de plataformas en línea. Los usuarios tienen la capacidad de optimizar la creación de contenido ajustando parámetros como la escala, la cantidad de pasos de eliminación de ruido y el nivel de ruido aplicado, lo que brinda un control preciso sobre el resultado final. Esta flexibilidad la hace una herramienta valiosa y versátil para creadores de contenido, diseñadores y artistas, fomentando la exploración creativa del vasto campo de la inteligencia artificial generativa. A continuación, analizamos la aplicación para explicar el modelo de inteligencia artificial. (Amazon, 2023)

Figura 21 Resultados de prueba Stable Diffusion.



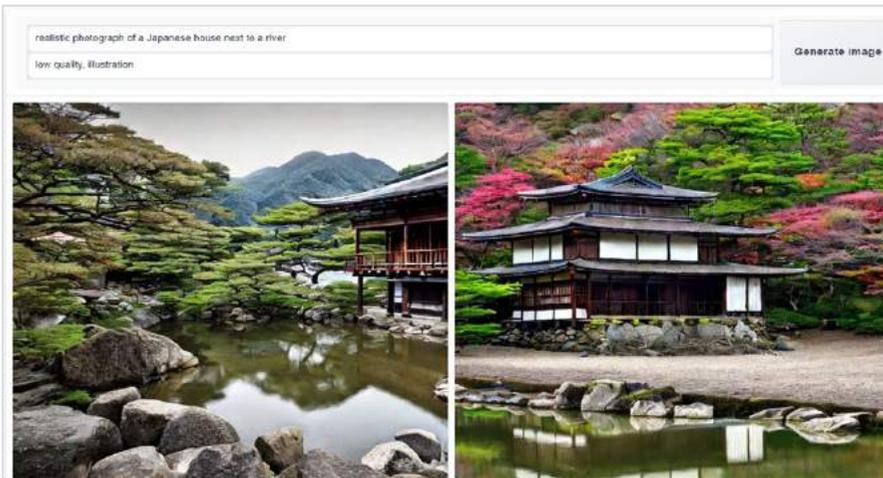
Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

## Funcionamiento

Acceder y utilizar Stable Diffusion se puede lograr de múltiples maneras, siendo una de las más accesibles a través de su interfaz web. Esta opción está disponible en la página oficial de Hugging Face, un recurso en línea donde los usuarios pueden explorar diversas herramientas de IA, incluida la demostración de Stable Diffusion 2.1 Demo. La versión web se destaca por su facilidad de uso y una interfaz de usuario intuitiva, diseñada para simplificar el proceso de generación de imágenes. Los usuarios encontrarán dos campos específicos para introducir sus "prompts": uno para instrucciones directas y otro para especificaciones negativas, permitiendo refinar los resultados excluyendo elementos no deseados.

A pesar de su accesibilidad y conveniencia, es importante notar que la versión web de Stable Diffusion puede producir resultados que no alcanzan el mismo nivel de impresión o personalización detallada disponible en la versión de escritorio. Esta limitación se debe en parte a que la interfaz web

Figura 22 Introducción a Stable Diffusion.



Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

no ofrece opciones para ajustar parámetros avanzados como el tamaño de la imagen, la escala, la precisión o el nivel de ruido. Para generar imágenes, los usuarios simplemente introducen su prompt deseado y, si lo consideran necesario, un prompt negativo para enfatizar aquellos elementos que prefieren excluir del resultado final.

Para este experimento, utilizamos el prompt "realistic photograph of a Japanese house next to a river" y especificamos "low quality, illustration" como prompt negativo, con el objetivo de excluir imágenes de baja calidad e ilustraciones de los resultados. Este proceso generó cuatro imágenes. Al analizar los resultados, se notó que las imágenes generadas presentaban un tamaño reducido. Al intentar ampliarlas para una mejor visualización, se observó que la calidad de la imagen se veía afectada por la presencia de ruido. Este conjunto de imágenes fue producido en un tiempo aproximado de un minuto, destacando la rapidez del modelo en generar contenido visual, aunque con las mencionadas limitaciones en términos de tamaño y claridad al ampliar son notorias.

Figura 23 Resultado de Stable Diffusion.



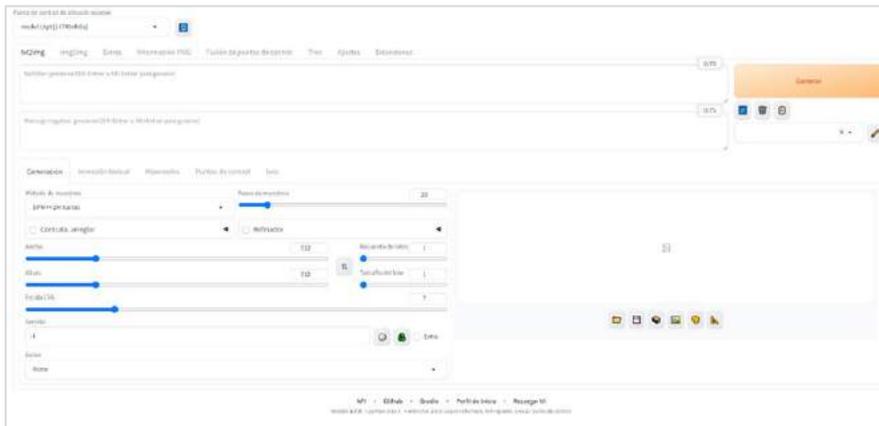
Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

# UCUENCA

En cuanto a la versión de escritorio, es importante destacar que, aunque toda la información necesaria para su instalación se encuentra disponible en la página de Hugging Face, el proceso de instalación puede presentar ciertos desafíos. Se requiere un conocimiento básico de programación y el manejo de herramientas de software externas para completar la instalación y asegurar el funcionamiento óptimo del programa. Además, es esencial disponer de un hardware adecuado en el ordenador, incluyendo una tarjeta gráfica, memoria RAM suficiente, y espacio disponible en el disco duro.

A pesar de estos requisitos previos para la instalación, una vez instalado, el uso de la plataforma es notablemente intuitivo y sencillo. Los usuarios pueden navegar fácilmente por la interfaz y comenzar a generar imágenes con relativa facilidad, lo que hace que la experiencia general sea accesible para aquellos que han superado la barrera inicial de la configuración.

Figura 24 Herramientas de la plataforma.



Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

Al iniciar la aplicación, se activará un programa en el navegador, presentando una pantalla de inicio cuyo diseño, a primera vista, resulta ser intuitivo y amigable para el usuario.

Figura 25 Herramientas de la plataforma 2.



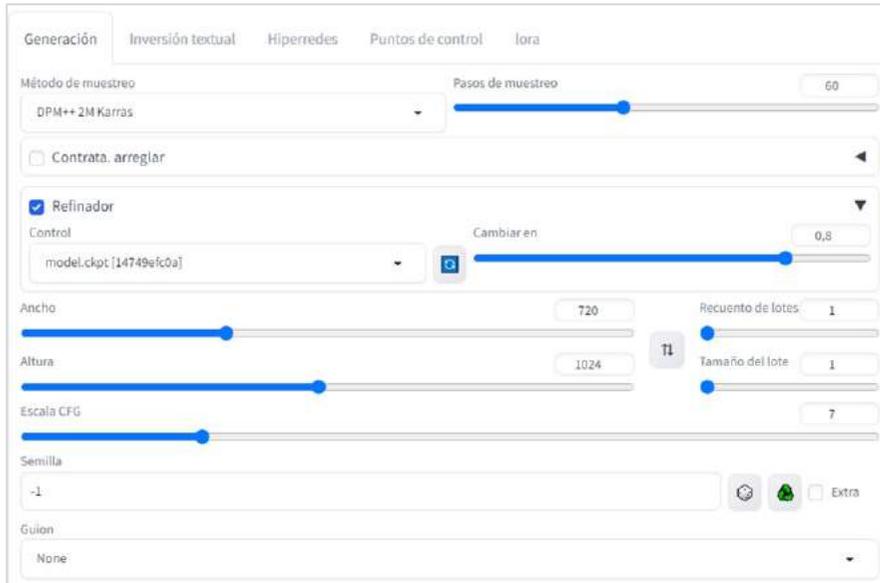
Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

Al explorar la interfaz del programa, nos encontramos con varias pestañas útiles, como "txt2img" y "img2img", que enriquecen las posibilidades de experimentación. Por ejemplo, además de crear imágenes a partir de texto, podemos modificar nuestras propias imágenes, adaptando estilos o fusionando colores. Esto último es particularmente cierto para "img2img", que se revela como una herramienta fascinante para explorar el espacio arquitectónico de manera creativa.

En la parte inferior de la interfaz, disponemos de dos campos de texto: el primero para introducir el "prompt", que instruye al programa sobre lo que deseamos crear; y el segundo para el "prompt" negativo, que orienta al programa sobre qué características evitar en la imagen final.

A la derecha, se ubica el botón de "generar", el cual, tras configurar todos los parámetros necesarios, inicia el proceso de creación de la imagen. Esta disposición facilita una experiencia de usuario fluida y eficiente, permitiendo a los usuarios dar rienda suelta a su creatividad con facilidad.

Figura 26 Herramientas de la plataforma 3.



Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

Dentro de la pestaña de generación, encontramos diversas configuraciones clave para personalizar el proceso de generación de imágenes. En primer lugar, los "pasos de muestreo" juegan un rol crucial en determinar la calidad de la imagen generada. Con menos pasos, la imagen se produce más rápidamente, pero esto compromete su calidad y aumenta el ruido visual. Por el contrario, asignar un mayor número de pasos mejora significativamente la calidad de la imagen y reduce el ruido, aunque incrementa el tiempo necesario para su generación, el rango óptimo es de 35 a 60.

El "refinador" es otra funcionalidad importante, diseñada para mejorar o "pulir" la imagen. Se recomienda ajustar este parámetro entre 0.7 y 0.8 para asegurar un resultado óptimo. Además, la interfaz permite ajustar las dimensiones de la imagen, tanto en anchura como en altura, facilitando la transición entre formatos cuadrados y retratos.

El "recuento de lotes" especifica la cantidad de imágenes a generar en una sola sesión, mientras que el "tamaño del lote" determina cuántas filas de imágenes se crearán en función de este recuento. La "escala CFG" es un valor ajustable por el usuario que influye en la relevancia del prompt; es decir, cuanto más alto sea el valor, más se forzará a que la imagen generada se asemeje al prompt. Los valores de esta escala pueden variar para obtener el resultado deseado, brindando a los usuarios una herramienta poderosa para dirigir la creatividad del modelo hacia sus visiones específicas.

Figura 27 Resultado de Stable Diffusion.



Elaboración propia desarrollado por Stable Diffusion.

Al igual dentro de la aplicación hay como solicitar que la imagen generada tenga diversos formatos como el cuadrado (1024px x 1024px), el formato ancho (1792px x 1024px) y el formato retrato (1024px x 1792px) también de relaciones específicas de dimensiones dadas por el usuario. Además, las imágenes se descargan en formato png, que es un tipo de extensión de imagen muy utilizado y fácil de editar en las diferentes plataformas de postproducción.

Los resultados que se consiguen a través de esta plataforma son de excelente calidad, aunque pueden requerir algunos retoques utilizando herramientas más convencionales como Photoshop o Illustrator. Estos pequeños ajustes son apropiados para iniciar un proyecto arquitectónico, proporcionando una base sólida sobre la cual trabajar.

Figura 28 Resultado de prueba Microsoft Copilot Designer.



Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

### 2.3.3 Microsoft Copilot

Microsoft Copilot es una herramienta avanzada de inteligencia artificial basada en la tecnología de ChatGPT-4 de OpenAI, que incluye la generación de texto e imágenes con Dall-E, un motor que admite la creación de contenido visual. (Microsoft, 2023)

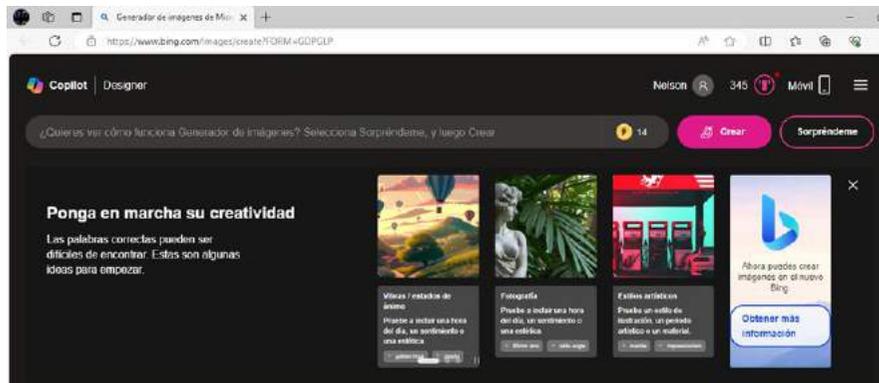
Esta plataforma de asistencia digital está diseñada para facilitar una amplia gama de tareas y actividades en su dispositivo, permitiendo a los usuarios hacer de todo, desde diseñar contenido hasta crear presentaciones de PowerPoint a partir de documentos de Word, sugerir e insertar imágenes, optimizar texto y más.

La colaboración entre Microsoft y OpenAI fue clave para el desarrollo de esta inteligencia artificial, y Microsoft proporcionó la infraestructura de supercomputación necesaria para impulsar los servicios de OpenAI. Copilot puede generar contenido basado en patrones de lenguaje que se encuentran en Internet. Esto significa que puede proporcionar resultados muy similares a los que ya existen en línea, o puede generar contenido idéntico para diferentes usuarios que ejecutan la misma consulta. Estas tareas incluyen la generación de imágenes y texto e integración del mismo al ecosistema de Windows. (Microsoft, 2023)

## Funcionamiento

La aplicación Copilot Designer proporciona una experiencia de usuario intuitiva y accesible. Primero, debe acceder a él a través del navegador Windows Edge. Allí encontrará una interfaz fácil de usar que lo invita a explorar el contenido ya creado y ver las indicaciones que utiliza la comunidad para generar imágenes. Esta interfaz también brinda acceso a todas las imágenes generadas por el usuario, lo que permite una experiencia de navegación fluida y centrada en el usuario.

Figura 29 Interfaz de Microsoft Copilot Designer.

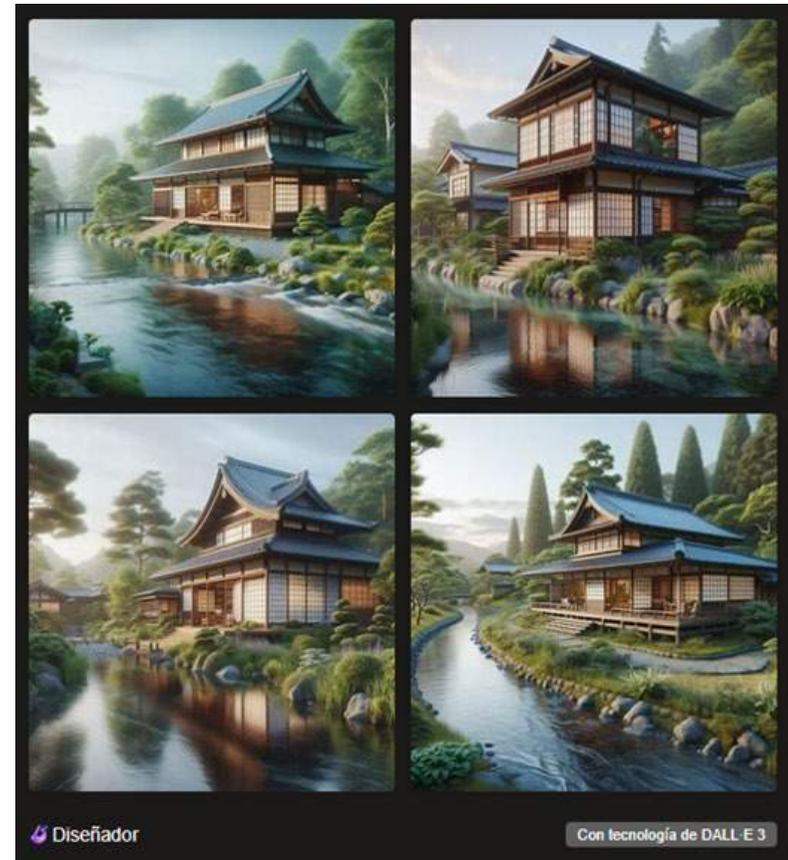


Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

En la parte superior de la interfaz del programa, se encuentran tres elementos: una barra para la colocación de prompts, un botón de creación de imágenes y un botón "Sorpréndeme" que tiene la capacidad de generar indicaciones aleatorias para experimentar con tus imágenes.

Además, en la barra de prompts. Como es gratuito, las opciones de personalización de imágenes son limitadas y no se pueden cambiar aspectos de la imagen. También existe un cierto límite en la cantidad de imágenes creadas por día. De manera similar, no puede cargar tipos de imágenes para editarlas en el programa. Al generar imágenes, el programa proporciona cuatro respuestas o imágenes.

Figura 30 Pruebas de Microsoft Copilot Designer.

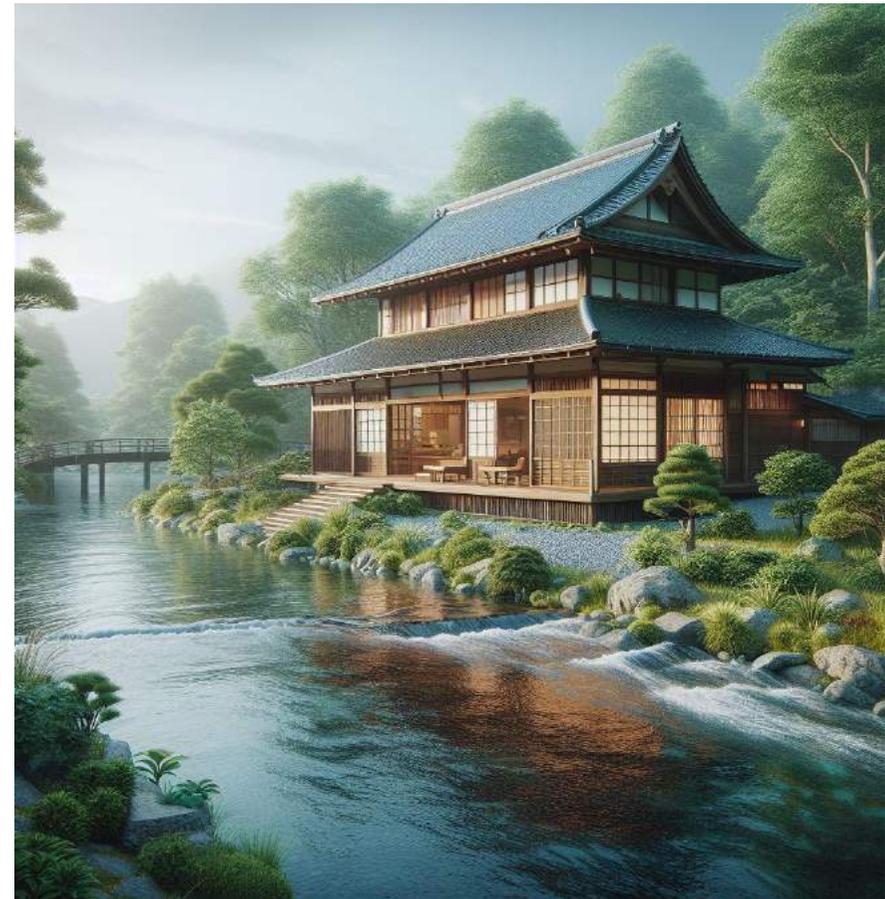


Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

La imagen generada tiene una marca de agua que indica que fue creada con designer y los detalles se pueden ver directamente dentro de la imagen. Esta marca puede resultar difícil para quienes buscan una estética limpia, pero es posible ajustar el contraste o eliminar la marca utilizando un software de posproducción como Photoshop.

Copilot Designer se destaca como una herramienta esencial y completamente gratuita que permite a los usuarios experimentar con la creación de imágenes de alta calidad, gracias al motor Dall-E. Sin embargo, es importante considerar ciertas limitaciones: Número limitado de imágenes que se pueden generar cada día e imposibilidad de cargar sus propias imágenes para editarlas. A pesar de estas limitaciones, Copilot Designer proporciona una plataforma excelente para quienes desean explorar la creación de imágenes y es una herramienta valiosa para la creatividad digital.

Figura 31 Resultado de Microsoft Copilot Designer.



Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

### 2.3.4 Midjourney

Midjourney es una plataforma que permite crear imágenes a partir de texto, denominadas "texto a imagen", mediante un comando llamado "Prompt".

La empresa, dirigida por el cofundador de LeapMotion, David Holz, lanzó una versión beta pública en julio de 2022, brindando acceso al público en general. En la actualidad, para utilizar sus servicios es necesario suscribirse mensualmente. Ha experimentado significativas mejoras y actualizaciones con el objetivo de ofrecer un mejor servicio a sus usuarios, mejorando tanto la calidad de imagen como la interpretación de los comandos. Cada nueva versión demuestra superar ampliamente a la anterior. (Fernández, 2024)

Midjourney es capaz de producir ilustraciones de alta calidad y con una gran resolución, lo que permite más espacio y detalle en las imágenes generadas a través de la plataforma. Otro punto fuerte es la interfaz ya que funciona a través de Discord, una de las plataformas de chat más utilizadas en el mundo. Además, cuenta con varias opciones de personalización, incluida el tipo de estilo de la imagen, utilizar diferentes encuadres y lentes de cámara, permite crear imágenes a partir de fotografías del propio usuario, la posibilidad de ajustar la relación de aspecto de la foto, ya sea 1:1, 9:16, 16:9, etc. Esto la convierte en una de las pocas plataformas que ofrece esta opción. (Armetrics, 2023)

#### Costos de Midjourney

La plataforma ofrece dos tipos de suscripciones, mensual y anual. Al contratar un plan anual, el costo tendrá un descuento por parte de la empresa. Dentro de los tipos de suscripciones mencionados, permite escoger 4 tipos de planes diferentes cada uno con ventajas que el plan anterior no posee. Seleccionar entre cada plan va a depender de la necesidad que se busca y el uso que se le va a dar a la aplicación.

Tipos de planes y costos:

Plan básico de 10 dólares (8 dólares en suscripción anual): Posee generaciones limitadas a (~200 / mes), condiciones comerciales generales, acceso a la galería de miembros, recarga de créditos opcionales, tres trabajos rápidos simultáneos.

Plan estándar de 30 dólares (24 dólares en suscripción anual): Posee las mismas características que el plan anterior sumado a 15 horas en generación de ilustraciones rápidas, y generación ilimitada.

Plan pro de 60 dólares (48 dólares en suscripción anual): Posee las mismas características del plan anterior sumado a 30 horas en generación rápida, y 12 generaciones simultáneas rápidas.

Plan mega de 120 dólares (96 dólares en suscripción anual): Este plan sube las horas de generación rápida a 60 horas, manteniendo las mismas características que el anterior.

#### Ejemplo de su Funcionalidad

Prompt: "Una fotografía realista, una casa japonesa tradicional rodeada de cerezos en flor cerca de un lago, estilo tradicional, iluminación natural, Sony A7R V camera with a Canon RF 15-30mm f/2.7L IS USM lens --ar 16:9 "

Figura 32 Prueba de Midjourney.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 33 Prompt generador.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

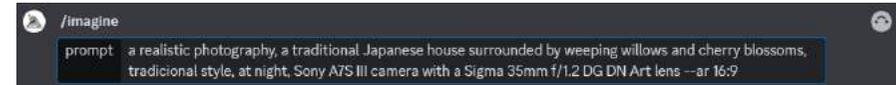
## Funcionamiento

Midjourney opera a través de la plataforma Discord, que permite al usuario crear y unirse a diferentes servidores para interactuar mediante chats, similar a los grupos de WhatsApp. Para acceder al servidor de Midjourney, se requiere tener una cuenta en Discord, la cual puede crearse fácilmente de manera gratuita. Una vez creada la cuenta, se accede al servidor de Midjourney a través de un enlace proporcionado en la página web de la plataforma. Una vez dentro del servidor de Discord, se selecciona el canal denominado "Newbies", donde podemos iniciar la interacción con la IA. (Fernández, 2024)

Una de las ventajas de utilizar Discord es la posibilidad de agregar el Bot de Midjourney a un servidor propio, el cual se puede crear de forma gratuita en Discord. Esto permite visualizar las creaciones de manera ordenada, evitando la pérdida de imágenes generadas en un servidor público, donde pueden extraviarse fácilmente entre las numerosas creaciones que se están generando simultáneamente.

Antes de utilizar, es recomendable habilitar el "remix mode", que nos permite modificar el prompt de una imagen ya generada. Esto se realiza colocando el comando "/settings" en la barra de chat. Una vez dentro de la configuración, es necesario verificar si estamos utilizando la última versión de Midjourney para obtener los resultados más óptimos. Una vez configurado Midjourney, para empezar a crear imágenes, simplemente utilizamos el comando "/Imagine" en la barra de chat, y luego procedemos a colocar el prompt deseado.

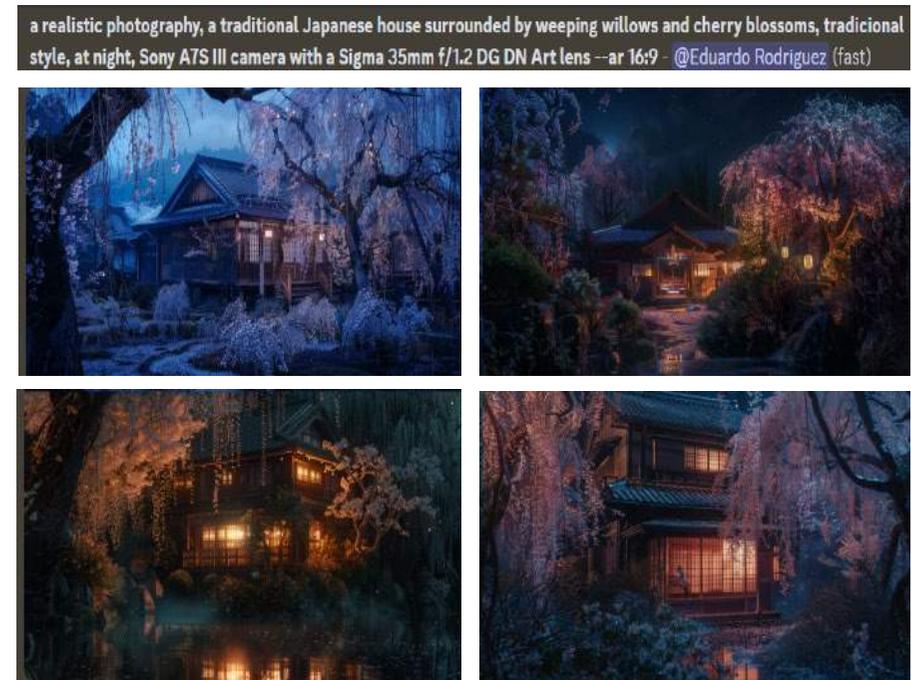
Figura 34 Implementación de prompt.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Midjourney genera 4 ilustraciones con cada prompt que interpreta, dando la opción al usuario de ampliar el resultado más satisfactorio.

Figura 35 Resultados de Midjourney.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Midjourney es una plataforma que ofrece diversas opciones de edición y parámetros para generar ilustraciones. Entre estas opciones se incluye la opción de variar la relación ancho, largo de la imagen y una variedad de estilos de ilustración, como realista, acuarela, sketch, entre otros. Con todas estas características, junto con su calidad de imagen superior a la de su competencia, Midjourney se posiciona como un referente en la generación de imágenes con IA para la generación de ilustraciones arquitectónicas, un tema que este documento planea abordar.

Figura 36 Resultados de Midjourney 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

### **2.3.5 Criterios de selección de plataformas**

Después de analizar detenidamente las diferentes plataformas, procederemos a determinar cuál de ellas será la elegida para el desarrollo del proyecto planteado. Para ello, realizaremos una serie de pruebas comparativas centrándonos en el campo de la arquitectura. Estas evaluaciones nos permitirán determinar la plataforma más adecuada al campo de la arquitectura, otorgando las mejores puntuaciones en función de criterios específicos como el desarrollo de la arquitectura en exterior e interior, el diseño de los objetos y de la generación de la vegetación. Este enfoque garantizará que elijamos la plataforma más adecuada que cumpla con nuestros requisitos de diseño y funcionalidad, garantizando un proyecto de alta calidad. A continuación, se adjuntan las tablas de pruebas.

## Arquitectura de exterior

Tabla 2 Comparativa entre arquitectura de exterior.

	DALL-E	STABLE DIFFUSION	COPILOT DESIGNER	MIDJOURNEY
White renaissance house.				
White minimalist house located in the mountains.				
Parametric house next to a waterfall.				

Elaboración propia.

## Arquitectura de interior

Tabla 3 Comparativa entre arquitectura de interior.

	DALL-E	STABLE DIFFUSION	COPILOT DESIGNER	MIDJOURNEY
A modern minimalist loft.				
Gothic concrete structure internal photography.				
Living room of a baroque style home.				

Elaboración propia.

## Diseño de objetos

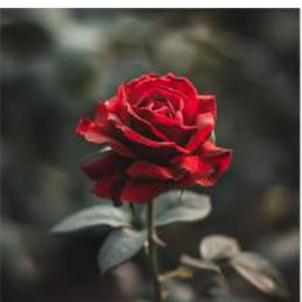
Tabla 4 Comparativa entre diseño de objetos.

	DALL-E	STABLE DIFFUSION	COPILOT DESIGNER	MIDJOURNEY
Realistic photograph of an industrial style hanging lamp.				
Realistic photograph of a minimalist concrete table.				
Realistic photograph of a Bauhaus style teapot.				

Elaboración propia.

## Generación de vegetación

Tabla 5 Comparativa entre generación de vegetación.

	DALL-E	STABLE DIFFUSION	COPILOT DESIGNER	MIDJOURNEY
Realistic photograph of a pine tree.				
Realistic photograph of a bush.				
Realistic close-up photo of a red rose.				

Elaboración propia.

### 2.3.6 Comparativa de plataformas destacadas

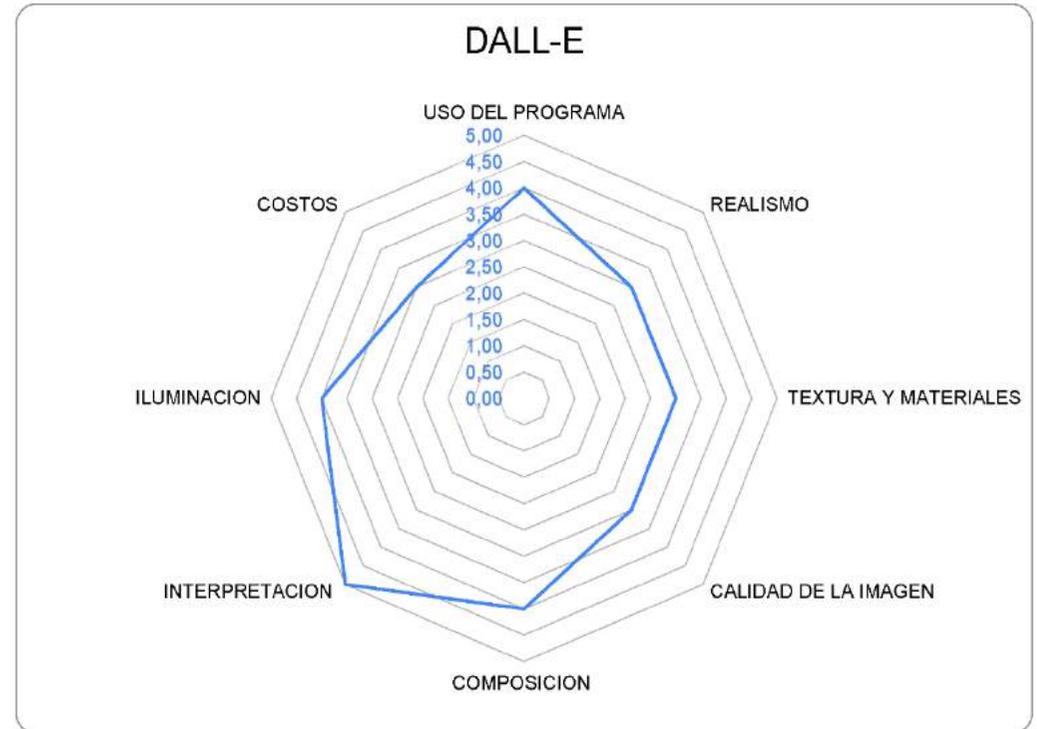
Para comparar las plataformas, realizamos un análisis mediante una tabla multicriterio. Esta herramienta nos permite tomar decisiones de manera objetiva evaluando diversos aspectos como uso del programa, realismo, texturas y materiales, calidad de imagen, composición, interpretación e iluminación. Estos criterios califican para generar gráficos que nos ayuden a visualizar su impacto en los ejemplos generados y elegir la plataforma más adecuada para el desarrollo del proyecto en el siguiente capítulo.

#### Dall-E

Es una excelente plataforma, reconocida por su facilidad de uso e interfaz intuitiva, que permite a cada usuario adaptarse rápidamente. El sistema de creación de imágenes es amigable, donde al ingresar un mensaje, las imágenes se crean en un instante. Ofrece varias opciones para cambiar aspectos como la textura, la iluminación o el tamaño de la imagen.

La integración de la nueva versión con Chat GPT mejora significativamente la interpretación del lenguaje natural, optimizando las señales para obtener mejores resultados en la creación de imágenes. Este programa es ideal para quienes son nuevos en la creación de imágenes digitales. Sin embargo, es importante considerar que, a pesar de su accesibilidad y facilidad de uso, los resultados pueden no ser tan realistas como los obtenidos con aplicaciones de renderizado tradicionales, como V-ray o Corona Render, y pueden requerir algunos ajustes para cumplir con los requisitos y expectativas del usuario.

Figura 37 Análisis multicriterio Dall-E.



Elaboración propia.

## Stable Diffusion

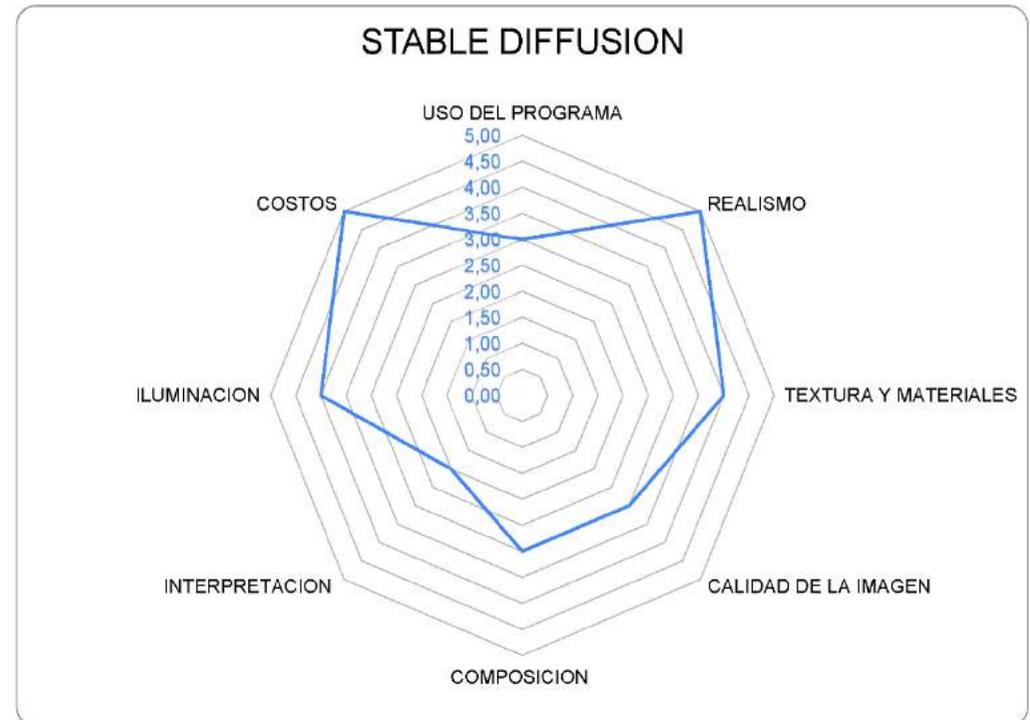
Stable Diffusion se ha convertido en una plataforma de vanguardia para la creación de imágenes, que se distingue por el sorprendente realismo de su trabajo. Siendo una capacidad muy apreciada en la arquitectura y los campos visuales. Con las últimas actualizaciones, Stable Diffusion amplía significativamente su repertorio de elementos y herramientas creativos, brindando a los usuarios una libertad y flexibilidad sin precedentes al generar sus imágenes.

Afortunadamente, Stable Diffusion ha sido diseñado cuidadosa e intuitivamente con una interfaz de usuario y configuraciones que simplifican la experiencia y permiten que incluso aquellos nuevos en tecnologías similares utilicen la herramienta de manera segura y eficiente.

A pesar de estas ventajas, la instalación del software puede resultar un tanto confusa, especialmente en comparación con las aplicaciones tradicionales. El proceso de configuración de Stable Diffusion requiere el manejo de varios programas adicionales para garantizar un funcionamiento óptimo, lo que puede ser un obstáculo para los usuarios con menos experiencia técnica.

Sin embargo, los resultados proporcionados por la plataforma justifican el esfuerzo, ya que permite la producción de imágenes de alta calidad que superan las expectativas en términos de calidad y representación estética. Este extraordinario logro ha convertido a Stable Diffusion en una herramienta esencial no solo para artistas y diseñadores gráficos, sino también para entusiastas que desean explorar el potencial de la inteligencia artificial en el arte y la producción visual.

Figura 38 Análisis multicriterio Stable Diffusion.

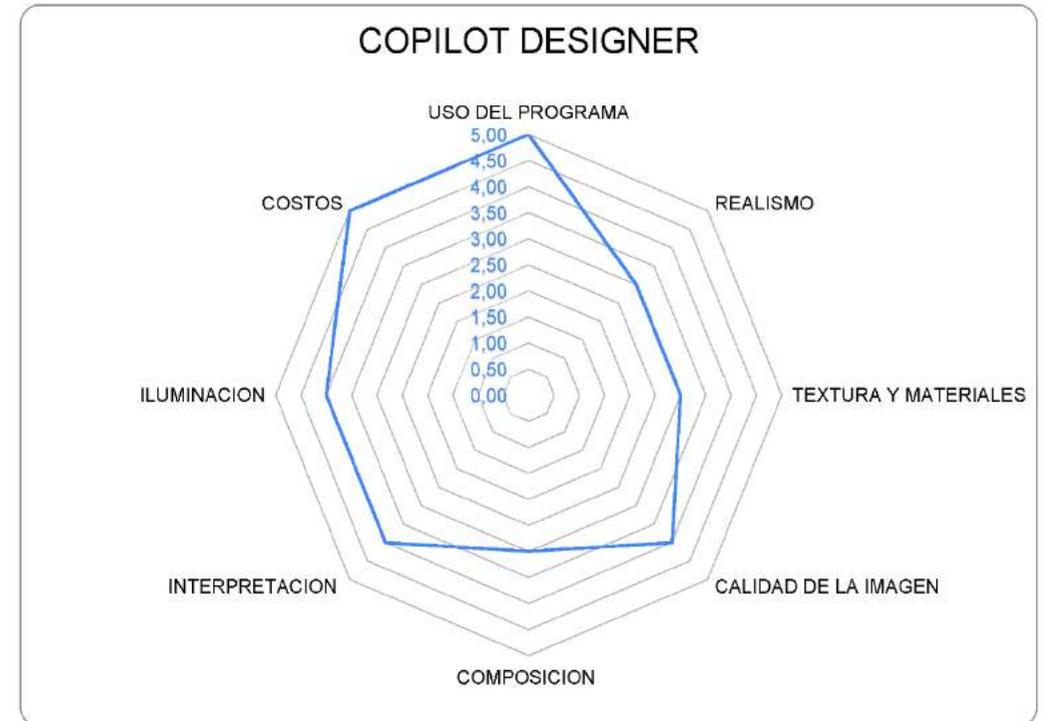


Elaboración propia.

## Copilot Designer

Copilot Designer, es la aplicación insignia de creación de imágenes de Microsoft, destaca porque utiliza el mismo motor que impulsa Dall-E, lo que garantiza resultados muy similares a los obtenidos en ChatGPT. Lo que hace que esta plataforma sea interesante es su gratuidad, que permite a los usuarios generar hasta 15 conjuntos de imágenes sin costo alguno. La aplicación muestra una excelente precisión en la interpretación de los prompts la mayor parte del tiempo. Aunque carece de la opción de ajustar el tamaño o realizar modificaciones secuenciales en la imagen, sin embargo, su realismo puede ser limitado, Copilot Designer supera estas carencias con un excelente manejo de la iluminación, las texturas y la perspectiva, logrando resultados impresionantes en estos aspectos. Por lo tanto, como herramienta gratuita y punto de partida para la exploración creativa, Copilot Designer es una excelente opción.

Figura 39 Análisis multicriterio Copilot Designer.



Elaboración propia.

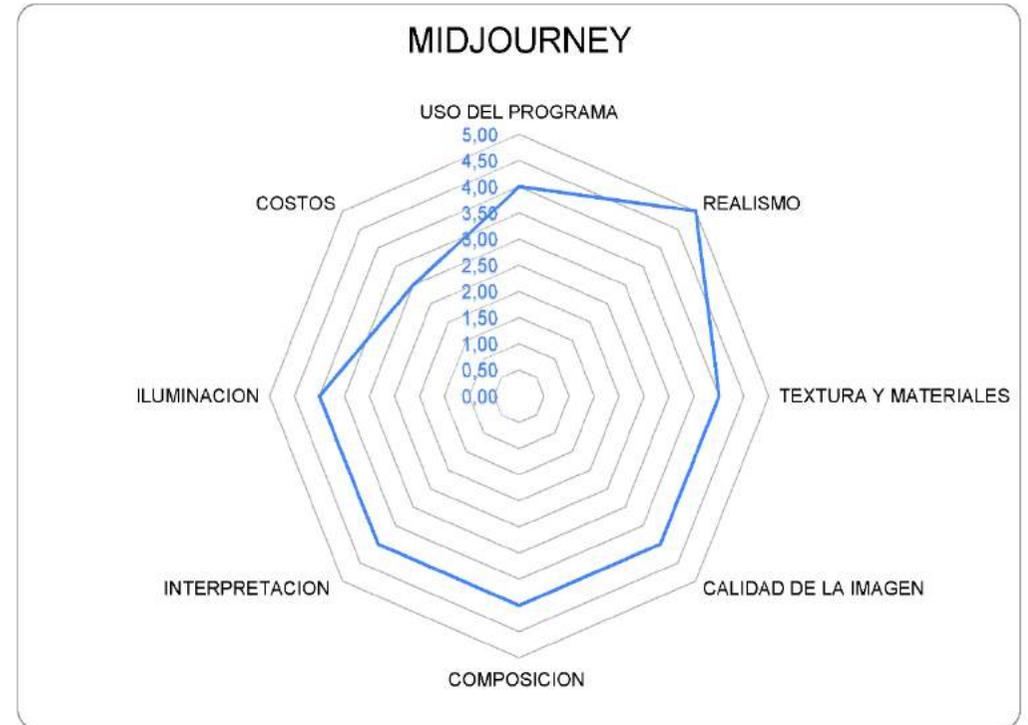
## Midjourney

Midjourney es una aplicación muy interesante que destaca por la gran calidad de sus resultados. Esta plataforma intuitiva proporciona herramientas de generación de imágenes sencillas pero potentes. Una de las características más apreciadas es la capacidad de modificar fácilmente imágenes una a la vez mediante múltiples indicaciones, lo que hace que los cambios importantes sean fáciles y flexibles. Lo que destaca es la eficiencia en la interpretación de las indicaciones, lo que permite respuestas precisas en menos tiempo y acelera el proceso creativo.

La velocidad de creación de imágenes es uno de los puntos fuertes de Midjourney, pero donde más brilla es en la calidad de las imágenes que produce. Estos no sólo muestran un extraordinario uso de la perspectiva y la composición, sino que también destacan en aspectos como la textura y la iluminación. Este nivel de detalle hace que las imágenes sean particularmente adecuadas para aplicaciones arquitectónicas, sirviendo como un punto de partida sólido y confiable para proyectos y presentaciones.

En el análisis multicriterio, Midjourney se sitúa en lo más alto gracias a su casi perfecto equilibrio de la mayoría de los aspectos evaluados. La combinación de facilidad de uso, velocidad, precisión de interpretación rápida y calidad excepcional de las imágenes producidas hace de Midjourney una herramienta esencial para profesionales y aficionados que buscan explorar y ampliar sus horizontes creativos.

Figura 40 Análisis multicriterio Midjourney.



Elaboración propia.

## Conclusiones

Las plataformas que hemos analizado anteriormente son espacios de experimentación de usuarios que sirven como valiosas herramientas tanto para aficionados como para profesionales, incluidos los arquitectos. Cada una de estas plataformas tiene características únicas que destacan por su excelencia; sin embargo, algunos tienen mayores optimizaciones y características en comparación con otros.

De las cuatro plataformas evaluadas, Dall-E y Copilot Designer ofrecen resultados impresionantes, aunque sufren algo en su capacidad para crear realismo y producir imágenes de alta calidad, aunque con cierta falta de autenticidad. Stable Diffusion, por otro lado, es una plataforma sólida que se caracteriza por sus impresionantes resultados; sin embargo, en ocasiones puede producir imágenes no deseadas o difíciles de interpretar. En este contexto, Midjourney destaca como una herramienta especialmente interesante para generar imágenes en diversos campos, desde la exploración temática hasta aplicaciones más complejas como el diseño arquitectónico. Su capacidad para reproducir realismo, el uso eficaz de texturas e iluminación y la aplicación de la perspectiva son elementos que contribuyen significativamente a la calidad de las imágenes producidas.

Aunque esta tecnología se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo, es evidente que seguirá evolucionando y promete resultados aún más sorprendentes en el futuro, con menos restricciones y en menos tiempo. Para el desarrollo práctico del siguiente capítulo, elegimos la plataforma Midjourney por el motivo, de análisis multicriterio realizado, ofrece claramente los mejores resultados.

# CAPÍTULO 3

DESARROLLO DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

3.1 ESTABLECIMIENTO DE METAS  
3.2 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA

Al implementar este proyecto, se desarrolló la idea de generar las perspectivas externas e internas de una vivienda, que no solo tengan valores estéticos, sino también sostenibles y en armonía con el entorno natural. La cuidadosa incorporación de la vegetación se propone como un aspecto importante a tomar en consideración, integrando orgánicamente la naturaleza y la estructura arquitectónica, sirviendo tanto a propósitos estéticos como ambientales.

Además, se pone especial énfasis en la elección de materiales que cumplan con criterios de sostenibilidad y que aporten valor estético y funcional al conjunto arquitectónico.

El objetivo de este esfuerzo es explotar al máximo las capacidades de la plataforma de diseño elegida, asegurando que cada elemento del proyecto esté imbuido de lógica, funcionalidad y estética refinada, marcando un hito en la búsqueda de soluciones que sirvan como herramienta a los profesionales en toma de decisiones tanto estéticas como de uso de materiales entre otros.

Figura 41 Implementación de IA en la arquitectura.



Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

## 3.1 Establecimiento de metas

Dentro de las metas a desarrollar tenemos:

- Desarrollar perspectivas internas como externas del proyecto.
- Integrar la vegetación en el proyecto.
- Lógica y coherencia en el desarrollo de imágenes.

## 3.2 Diseño de la arquitectura

### 3.2.1 Selección pautas y planteamiento hipotético

El ejercicio tiene como planteamiento diseñar una casa moderna en un bosque húmedo tropical, donde el clima tiene un impacto significativo. La vegetación circundante jugará un papel crucial en el proyecto, al igual que el diseño arquitectónico de la propiedad. El objetivo es que la vivienda mantenga una coherencia visual en aspectos como la iluminación, las sombras y la distribución de los espacios. También es importante que los materiales de construcción se seleccionen en armonía con el entorno para

Figura 42 Açucena House / TETRO Arquitectura.



Extraído de: <https://www.archdaily.com/984382/acucena-house-tetro-arquitectura>.

proporcionar al arquitecto un punto de partida sólido para el diseño de la propiedad. Este enfoque tiene como objetivo integrar armoniosamente la casa en su entorno natural, aprovechando las características únicas del sitio para enriquecer el proyecto arquitectónico.

### 3.2.2 Implementación y desarrollo

El proyecto está concebido con una visión moderna y está ubicado en un entorno de bosque húmedo, lo que presenta desafíos y oportunidades únicos para una integración armoniosa con el entorno natural. En busca de inspiración y modelos a seguir, se seleccionaron cuidadosamente varios arquitectos destacados con experiencia relevante en el diseño de paisajes de este tipo. Entre ellas destacan obras como la "Casa Acucena" de Tetro Arquitectura, un destacado ejemplo de cómo la arquitectura puede convivir respetuosamente con el medio ambiente, utilizando la belleza y los recursos de la selva tropical. Asimismo, la "Casa de Vidrio", diseñada por Lina Bo Bardi, es otra fuente de inspiración, demostrando la importancia de la transparencia y la luz, y cómo estos elementos pueden usarse para difuminar los límites entre los espacios interiores y exteriores, permitiendo que la vegetación y el entorno natural se extiendan. ser parte integral del espacio habitable.

Estos diseños fueron elegidos por su filosofía de diseño, que enfatiza la importancia de la vegetación y la adaptación al entorno natural como principios fundamentales. En particular, la elección de los materiales es un aspecto crucial en estos proyectos, donde no sólo se busca sostenibilidad y eficiencia, sino también la integración visual y funcional con el paisaje.

Por lo tanto, este grupo de arquitectos y su trabajo representan un punto de partida importante para el proyecto, proporcionando una base sólida de principios y ejemplos de diseño que se alinean con nuestra visión de crear una arquitectura que respete y mejore el entorno forestal natural. El objetivo no sólo es rendir homenaje a estas influencias, sino también adaptar e interpretar sus lecciones para el contexto específico escogido, asegurando que el proyecto no sólo sea moderno y estéticamente agradable, sino también sostenible, funcional y en plena armonía con el medio ambiente.

### 3.2.3 Desarrollo del “prompt”

Para desarrollar el prompt, optamos por el método de colocación y asociación de palabras, que tiene la ventaja de permitirnos definir el mensaje directamente utilizando las imágenes de referencia que hemos seleccionado. Este enfoque garantiza que obtengamos una imagen que coincida perfectamente con el concepto que queremos explorar. Con el apoyo de estas imágenes de referencia, conduciremos el proyecto hacia un resultado que no sólo cumpla con criterios de lógica formal y arquitectónica, sino que también cumpla con nuestras expectativas de arquitectura y estética. El objetivo es que el resultado final proporcionado por la plataforma sea coherente, estéticamente agradable y refleje una fusión exitosa de nuestros objetivos.

El método de colocación está diseñado para guiarnos y darnos una idea aproximada de los resultados que esperamos obtener del programa. Sin embargo, es importante señalar que estos resultados pueden variar dependiendo de los objetivos específicos que tengamos en mente. En algunos casos, puede ser necesario realizar varias iteraciones al mismo tiempo para cumplir mejor con nuestras expectativas. A continuación, procederemos a realizar pruebas con los comandos obtenidos para explorar las diferentes opciones que nos ofrece la plataforma.

#### Uso de cámaras y lentes específicos

Para obtener una ilustración más realista y coherente, es necesario ser muy específico a la hora de realizar el prompt, en este caso el uso de la cámara, tipo de iluminación, hora de día, tipo de lente es fundamental para obtener el realismo que buscamos. Cada cámara viene con diferentes especificaciones por lo que conocerlas es muy importante.

A continuación, una lista de las cámaras, que se pueden utilizar a la hora de realizar un prompt en MidJourney:

Iluminación:

- Soleado: Canon EOS 5D Mark IV camera with a Canon EF 24-70mm f/2.8L II USM lens

- Parcialmente nublado: Nikon D850 camera with a Nikkor 24-70mm f/2.8E ED VR lens
- Lluvioso: Sony Alpha a7 III camera with a Sony FE 16-35mm f/2.8 GM lens and waterproof housing (Morales, 2023)

Es importante a más de colocar las cámaras, indicar la toma que se desea ya sea a la altura de los ojos, ángulo bajo, gran angular, etc. Colocar la hora del día es fundamental para obtener lo que se requiere.

Adicionalmente si se desea conseguir el estilo de un fotógrafo conocido también se lo puede colocar al igual como se lo hace como con el estilo arquitectónico, en el caso de arquitectura se podrá colocar fotógrafos como Julius Shulman, Ezra Stoller, Iwan Baan.

Figura 43 Método de colocación y asociación de palabras.



### 3.2.4 Pruebas y resultados

#### Pruebas arquitectura exterior

Prompt: *A hd photography of a house in the jungle, the glass like principal material, the house has two floor with modern style, color withe, with Lina Bovardi style, Canon EOS-1D X Mark II camera with a Canon EF 24-105mm f/4L IS II USM lens and waterproof housing, --ar 16:9.*

Una fotografía en alta definición de una casa en la jungla, con el vidrio como material principal. La casa tiene dos pisos con un estilo moderno, de color blanco, al estilo de Lina Bo Bardi. Cámara Canon EOS-1D X Mark II con un lente Canon EF 24-105mm f/4L IS II USM y carcasa impermeable, --ar 16:9.

#### Conjunto de imágenes 1

Figura 44 Visualización 1 conjunto 1.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 45 Visualización 2 conjunto 1.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 46 Visualización 3 conjunto 1.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

## Conjunto de imágenes 2

Figura 47 Visualización 1 conjunto 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 48 Visualización 2 conjunto 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 49 Visualización 3 conjunto 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 50 Visualización 4 conjunto 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

## Selección de imágenes del exterior

Una vez generadas las imágenes, el siguiente paso es seleccionar la mejor imagen de cada conjunto. La selección se basa en criterios como el realismo y la calidad de construcción de la imagen, prestando especial atención a aspectos como la iluminación, la vegetación y la coherencia arquitectónica.

Figura 51 Imagen seleccionada 1.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 52 Imagen seleccionada 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

## Pruebas arquitectura interior

Prompt: A hd photography of the living room of a house in the jungle, the glass like principal material, the house has two floor with modern style, color white, with Lina Bovardi style, Canon EF 14mm f/2.8L II USM lens on a Canon EOS 5D Mark IV cámara with a low-angle tripod, --ar 16:9

Fotografía en alta definición de la sala de estar de una casa en la jungla, donde el vidrio es el material principal. La casa tiene dos pisos con un estilo moderno, color blanco, con el estilo de Lina Bo Bardi. La fotografía se toma con una lente Canon EF 14mm f/2.8L II USM en una cámara Canon EOS 5D Mark IV, desde un trípode bajo, --ar 16:9.

Figura 54 Visualización interior 2 conjunto 1.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

## Conjunto de imágenes 1

Figura 53 Visualización interior 1 conjunto 1.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 55 Visualización interior 3 conjunto 1.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

## Conjunto de imágenes 2

Figura 56 Visualización interior 1 conjunto 2.



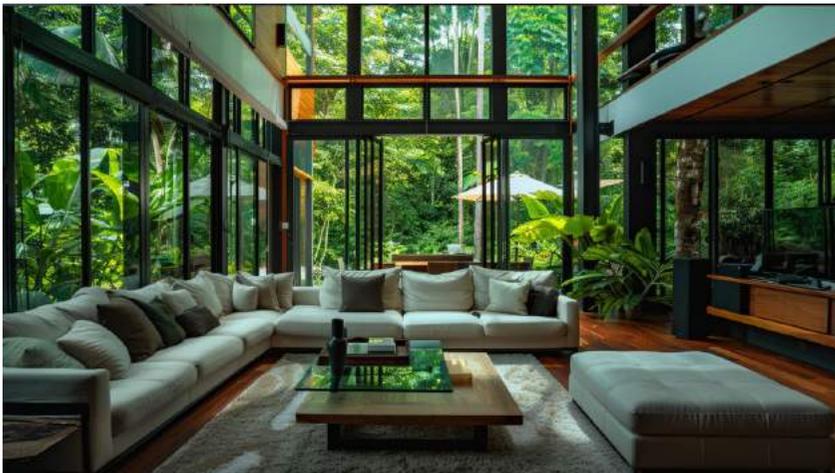
Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 58 Visualización interior 3 conjunto 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 57 Visualización interior 2 conjunto 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 59 Visualización interior 4 conjunto 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

## Selección de imágenes de espacio interior

Una vez generadas las imágenes, el paso siguiente es elegir la mejor de cada grupo. La selección se realiza considerando criterios como el realismo y la calidad de la construcción de la imagen, con un enfoque particular en la iluminación, la vegetación y la coherencia arquitectónica. Además, se seleccionaron los mejores resultados de espacios interiores para garantizar una representación precisa y de alta calidad.

Figura 60 Imagen interior seleccionada 1.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 61 Imagen interior seleccionada 2.

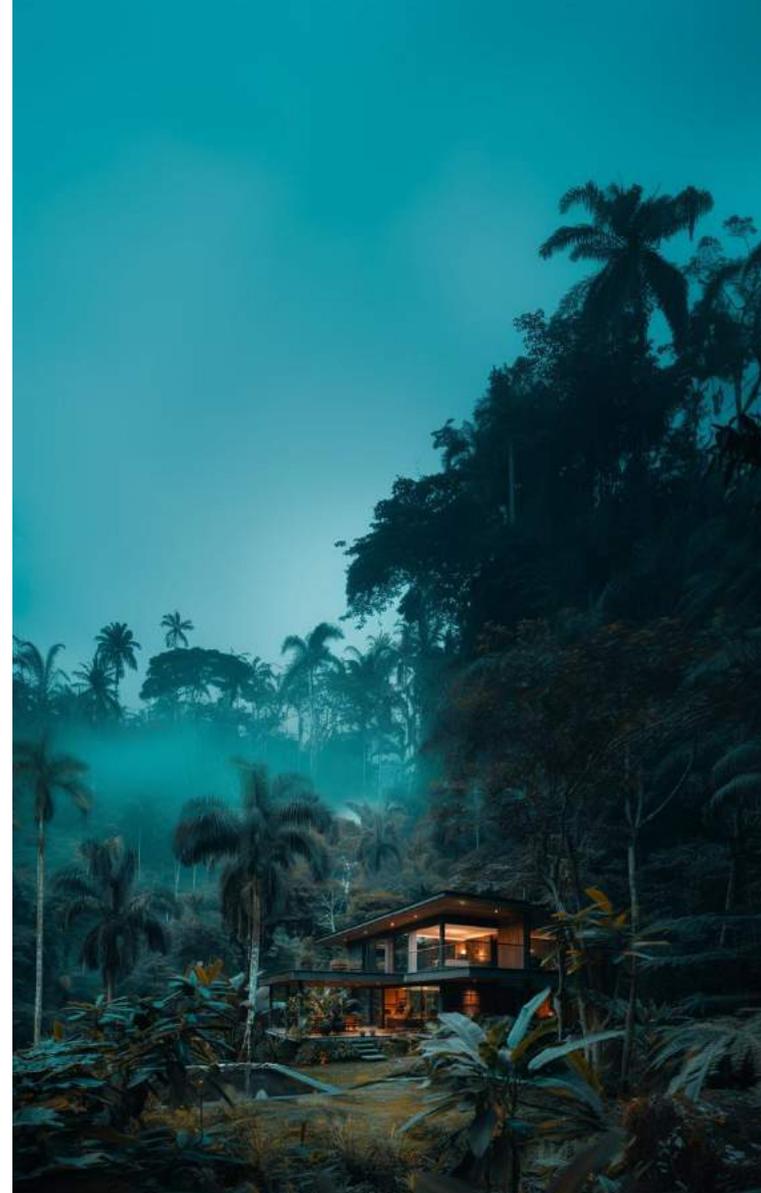


Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Un aspecto fundamental para lograr realismo en las ilustraciones generadas por plataformas de inteligencia artificial es su capacidad para producir imágenes con altos niveles de fidelidad. Estas imágenes cumplen con los estrictos estándares del campo arquitectónico y reflejan con precisión el estímulo transmitido mediante un método específico de selección y asociación de palabras.

Los resultados son adecuados para la investigación arquitectónica y demuestran la eficacia de esta técnica. No obstante, es importante señalar que, aunque las imágenes sean de alta calidad, pueden contener pequeños errores. Estos errores se pueden corregir fácilmente utilizando la propia plataforma o herramientas de posproducción. Este enfoque asegura que las ilustraciones no solo cumplan con las expectativas iniciales, sino que también se adapten a las necesidades específicas de cada proyecto arquitectónico.

Figura 62 Visualización de exterior.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

### 3.2.5 Taller Metodológico

Los talleres son una herramienta pedagógica fundamental en el desarrollo educativo de los estudiantes. Con los conocimientos adquiridos en este trabajo de integración curricular, se plantea la creación de un espacio interactivo y participativo para los estudiantes de arquitectura. El objetivo es proporcionar nuevas herramientas que mejoren la representación digital y optimicen los tiempos en la realización de proyectos arquitectónicos, utilizando tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial.

#### Alcance general

Explorar y aplicar tecnologías de inteligencia artificial para la creación de representaciones digitales en proyectos arquitectónicos.

#### Metas definidas

- Explorar el uso de la plataforma Microsoft Copilot
- Aplicar la inteligencia artificial en la representación gráfica arquitectónica
- Analizar y evaluar el impacto que este método puede tener en el diseño arquitectónico

#### Perfil de los participantes

- Edad: 19-22 años
- Contexto: Estudiante de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca
- Habilidades generales: Expresión Gráfica manual y digital
- Conocimientos previos: Dibujo 2d, Modelado 3d, bocetación, conocimiento básico de construcciones.

Para el taller metodológico, se seleccionarán 55 estudiantes aproximadamente de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, específicamente de segundo y tercer ciclo cada cual, en su respectivo grupo de expresión gráfica digital, con edades entre 19 y 22 años. Estos estudiantes deben tener habilidades en expresión gráfica manual y digital, y conocimientos previos en dibujo 2D, modelado 3D, bocetación y conocimientos básicos de construcciones. La selección se realizará utilizando un muestreo por conveniencia simple, garantizando una representación diversa y equitativa de las habilidades y experiencias del estudiante.

En la selección de la plataforma tecnológica para el taller metodológico, se ha optado por utilizar Microsoft Copilot Designer debido a varias razones clave que la convierten en la opción más adecuada para nuestros objetivos educativos y pedagógicos.

- Innovación y Tecnología Avanzada:

Microsoft Copilot Designer es una herramienta de última generación que incorpora inteligencia artificial para facilitar la creación de representaciones digitales en proyectos arquitectónicos. Esta tecnología avanzada permite a los estudiantes explorar nuevas posibilidades en el diseño arquitectónico, más allá de las limitaciones tradicionales, promoviendo la creatividad y la innovación.

- Facilidad de Uso:

Una de las principales ventajas de Microsoft Copilot Designer es su interfaz intuitiva y fácil de usar. Esto es especialmente importante para estudiantes que, aunque tienen conocimientos en expresión gráfica y diseño digital, pueden no estar familiarizados con herramientas tecnológicas avanzadas. La plataforma permite una curva de aprendizaje rápida, facilitando su integración en el proceso educativo.

## - Accesibilidad Gratuita:

Microsoft Copilot Designer es un programa de uso gratuito que no requiere licencia para su utilización. Esto elimina las barreras económicas que pueden impedir el acceso a herramientas tecnológicas de alta calidad, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su situación financiera, puedan beneficiarse del taller. La accesibilidad gratuita también permite a los estudiantes continuar explorando y utilizando la herramienta fuera del entorno académico, ampliando su aprendizaje y práctica.

## -Impacto en la Eficiencia y Calidad del Trabajo:

La plataforma ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar la eficiencia en la creación de representaciones digitales, reduciendo significativamente los tiempos de entrega, un problema recurrente en las carreras universitarias demandantes. Además, Microsoft Copilot Designer facilita la generación de ideas y la experimentación con diferentes estilos arquitectónicos, enriqueciendo el proceso de diseño y permitiendo a los estudiantes producir trabajos de alta calidad de manera más rápida y precisa.

La elección de Microsoft Copilot Designer como la plataforma tecnológica para el taller metodológico se fundamenta en su capacidad para impulsar la innovación, su facilidad de uso, accesibilidad gratuita, y su impacto positivo en la eficiencia y calidad del trabajo de los estudiantes. Esta herramienta no solo apoya el desarrollo de habilidades técnicas avanzadas, sino que también fomenta la creatividad y la exploración, elementos esenciales en la formación de futuros arquitectos.

## Metodología

Para realizar la parte práctica del taller brindado a segundo y tercer ciclo de la Facultad de Arquitectura, los métodos de enseñanza que se implementaron son una combinación de diapositivas y ejercicios prácticos integrados directamente en el desarrollo de la sesión.

1. Diapositivas interactivas: Se utilizarán presentaciones visuales dinámicas y claras para introducir conceptos clave, ejemplos relevantes y guiar la comprensión de los participantes. Las diapositivas estarán diseñadas para ser visualmente atractivas y facilitar la asimilación de la información, proporcionando un contexto claro para el aprendizaje.
2. Ejercicios prácticos en tiempo real: Además de la presentación teórica, se incorporarán ejercicios prácticos dentro del taller para fomentar la participación activa de los asistentes. A través de actividades guiadas y ejemplos concretos, los participantes tendrán la oportunidad de aplicar los conceptos aprendidos de manera inmediata, consolidando así su comprensión y habilidades en el uso de la inteligencia artificial en la representación gráfica arquitectónica.

Este taller se ha estructurado en cuatro partes con el propósito de facilitar la comprensión y el aprendizaje de los asistentes.

Para iniciar, se presentó una breve introducción teórica que abordará la evolución de la inteligencia artificial, explorando sus conceptos fundamentales y destacando su relevancia en el contexto contemporáneo. Además, se discutirán tanto las ventajas como las desventajas de las plataformas que utilizan esta tecnología, brindando a los participantes una visión panorámica de su impacto en el campo de la arquitectura.

En la segunda parte del taller, se profundizó en la plataforma seleccionada como herramienta principal: Microsoft Copilot. Se proporcionará una detallada explicación de su interfaz y se guiará a los estudiantes a través de su uso para la creación de imágenes arquitectónicas a partir de comandos específicos.

La tercera parte del taller marcó el inicio de la fase práctica, donde los participantes tendrán la oportunidad de experimentar directamente con la herramienta. Se llevó a cabo simulaciones que reflejan situaciones comunes en el ámbito arquitectónico. En primer lugar, se realizó la elaboración de tres perspectivas exteriores de una vivienda mínima con diferentes estilos arquitectónicos, seguida por la propuesta de un diseño interior con las mismas indicaciones.

Para concluir el taller, se llevó a cabo una sesión de conclusiones en la que se recapitulaban los principales aprendizajes y experiencias adquiridas durante el mismo. Además, se realizaron entrevistas al azar para obtener retroalimentación sobre el uso de la inteligencia artificial. Esta sesión final sirvió como punto de partida para una reflexión más profunda sobre el papel de la inteligencia artificial en el aprendizaje, el diseño y la representación arquitectónica, así como para inspirar futuras investigaciones y proyectos innovadores en el campo. El taller metodológico tuvo una duración de 2 horas y se realizaron 3 talleres metodológicos a 3 diferentes grupos: dos de segundo ciclo y uno de tercer ciclo. Las entrevistas se realizaron aleatoriamente a una persona en cada taller.

Figura 63 Taller Metodológico.



Elaboración propia.

## Resultados

Los resultados obtenidos por los estudiantes son muy positivos y demuestran que esta herramienta es sumamente útil para su aprendizaje. Su uso puede facilitar considerablemente los tiempos de entrega, lo cual es un problema recurrente en carreras universitarias demandantes. Además, puede ser una opción valiosa cuando los estudiantes enfrentan bloqueos mentales en el diseño.

Esta herramienta no solo puede ayudar a superar dichos bloqueos, sino que también puede ofrecer una forma completamente nueva de hacer arquitectura. A lo largo de la carrera, es común que predomine el diseño moderno, pero esta herramienta permite a los estudiantes experimentar con nuevos estilos, generando proyectos innovadores y atractivos como se puede observar a continuación.

Figura 64 Resultados de Taller metodológico.



Elaborado por Daniela Amay desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Three-floors minimalist style house.

Figura 65 Resultados de Taller metodológico 1.



Elaborado por Daniela Amay desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Interior of a living room and dining room with a minimalist style using gray scale and wood.

Figura 66 Resultados de Taller metodológico 2.



Elaborado por Patrick Abad desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Gothic type house, for a warm place, with warm lighting at night.

Figura 67 Resultados de Taller metodológico 3.



Elaborado por Daniela Amay desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Shopping malls with curved futuristic style design.

Figura 68 Resultados de Taller metodológico 4.



Elaborado por Patrick Abad desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Interior space of a bedroom with a rustic style.

Figura 69 Resultados de Taller metodológico 5.



Elaborado por Patrick Abad desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Interior space of a room with a modern style.

Figura 70 Resultados de Taller metodológico 6.



Elaborado por Patrick Abad desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Minimalist house, for a warm place, with warm lighting at night.

Figura 71 Resultados de Taller metodológico 7.



Elaborado por Camila Ortega desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Cocina de estilo minimalista en colores neutros donde se evidencie su gran dimension

Figura 74 Resultados de Taller metodológico 10.



Elaborado por Jeanpierre Barrera desarrollado en Copilot Designer. Prompt: A photograph of the kitchen with style Japanese modern with color black that protagonist

Figura 72 Resultados de Taller metodológico 8.



Elaborado por Camila Ortega desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Vivienda de estilo contemporáneo con grandes ventanales y patios.

Figura 75 Resultados de Taller metodológico 11.



Elaborado por David Angamarca desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Cabaña futurista, en medio de un peñasco, frente al mar, con materiales de concreto y madera, con un amanecer de fondo.

Figura 73 Resultados de Taller metodológico 9.



Elaborado por Jeanpierre Barrera desarrollado en Copilot Designer. Prompt: A a house on a mountain but with architecture based on the bauhouse school and it has places where connect with the ambient

Figura 76 Resultados de Taller metodológico 12.



Elaborado por David Angamarca desarrollado en Copilot Designer. Prompt: Dormitorio de vivienda, estilo rococo, vista al bosque, con un amanecer de fondo, materiales modernos.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en el taller metodológico demostraron ser una gran herramienta para el aprendizaje de arquitectura en estudiantes de los primeros años. Esta tecnología puede solventar diversas problemáticas evidenciadas durante el curso.

En primer lugar, se detectó una falta de experimentación en los diseños, ya sea por desconocimiento o por la sobreutilización del estilo moderno en las universidades de arquitectura en la actualidad. Otro punto importante es la generación de renders, aunque no se necesita tener ilustraciones hiperrealistas, especialmente en estos niveles de aprendizaje donde se prioriza la enseñanza de las bases de la carrera, contar con representaciones gráficas demasiado básicas puede limitar la visión de un proyecto. Esta herramienta permite mejorar tanto la exploración como el aprendizaje en aspectos como la materialidad, composición, iluminación y vegetación.

Además, el tiempo necesario para buscar casos de estudio, una herramienta fundamental para iniciar proyectos arquitectónicos, se ve significativamente reducido con esta tecnología. Obtener un caso de estudio inédito y con especificaciones exactas en cuestión de segundos representa una gran ayuda en el ahorro de tiempo, permitiendo a los estudiantes centrarse más en la experimentación y mejora de sus diseños. De este modo, los estudiantes pueden cumplir adecuadamente con sus obligaciones académicas mientras exploran nuevas formas de hacer arquitectura, enriqueciendo su proceso creativo y formativo.

## Entrevistas

Se realizó una entrevista a los alumnos del taller para obtener la visión que tienen sobre el uso de la inteligencia artificial en la arquitectura:

Preguntas realizadas:

### Preguntas Generales

1. ¿Has tenido alguna experiencia previa con herramientas de IA en tus estudios o proyectos de arquitectura? Si es así, ¿cuáles?

### Aplicaciones de IA en Arquitectura

2. ¿Qué ventajas crees que puede ofrecer la inteligencia artificial en la representación digital arquitectónica?

### Impacto en el Proceso de Diseño

3. ¿De qué manera crees que la IA puede transformar el proceso de diseño arquitectónico?
4. ¿Consideras que la IA puede ayudar a mejorar la precisión y eficiencia en la representación digital de proyectos arquitectónicos? ¿Por qué?
5. ¿Piensas que el uso de IA podría limitar la creatividad en el diseño arquitectónico? Explica tu punto de vista.

### Opiniones Personales

6. ¿Te sientes cómodo/a utilizando herramientas de IA en tus proyectos? ¿Por qué o por qué no?

### Cierre

7. ¿Qué recomendaciones darías a otros estudiantes o profesionales que estén interesados en integrar IA en sus proyectos arquitectónicos?

## Juan Francisco Arteaga, segundo ciclo

1. "Explorando diversas plataformas como YouTube, he adquirido conocimientos en el campo de la arquitectura y he aplicado estas enseñanzas en la práctica."
2. "Será sumamente beneficioso e interesante para las futuras generaciones, ya que contribuirá al desarrollo de nuevos proyectos y conceptos innovadores, reflejando así las distintas épocas."
3. "Crear nuevos conceptos nuevas ideas y no seguir en lo tradicional."
4. "A medida que pasa el tiempo, los clientes muestran una creciente preferencia por diseños que sean más futuristas y vanguardistas."
5. "Si ya cada vez la tecnología hace más que la propia persona."
6. "Contar con apoyo, como el ofrecido en esta charla, es fundamental para generar nuevas ideas y fomentar la creatividad. Esto es especialmente importante para evitar el estancamiento y aprovechar herramientas que faciliten la innovación."
7. "Utilicen esta herramienta como recurso de apoyo para la creación de nuevos proyectos y conceptos."

## Jenifer Ordoñez, segundo ciclo

1. "No todavía, es primera vez."
2. "Es una herramienta que ayuda con ideas para hacer nuevos proyectos."
3. "Esta transformación resultará altamente beneficiosa, ya que permitirá crear espacios más funcionales y estéticamente agradables en el ámbito de la arquitectura."
4. "Es posible que esto se deba a su capacidad para facilitar la generación de ideas y mejorar la circulación de conceptos."
5. "En lugar de imponer limitaciones estrictas, se fomenta un enfoque más abierto que favorece la consideración de diversas opiniones y la generación de nuevas ideas."
6. "La integración de herramientas como estas sería beneficiosa, ya que, durante la elaboración de un proyecto, a menudo se enfrentan dificultades para concebir y estructurar ideas. Por lo tanto, estas herramientas proporcionarían apoyo crucial para idear y formular de manera efectiva el proyecto."
7. "Si es una buena idea, porque es una ayuda bastante grande, no para copiar sino para ayudarse para plantear los proyectos."

Cristopher García, tercer ciclo

1. "Si el ciclo pasado, tuvimos un trabajo en expresión grafica para obtener una imagen, y la herramienta que utilizamos era Bing."
2. "Genera mucho más rápido las imágenes y es más eficaz."
3. "Se genera muchas más ideas y es más preciso."
4. "Si, definitivamente."
5. "No más que limitar, dar ideas de los materiales que se puede utilizar y el estilo, sobre todo."
6. "No utilizo mucho, porque los proyectos que tengo ahora no lo ameritan."
7. "Que la utilicen porque es muy eficaz pero que sepan cómo utilizarla."

En conclusión, las entrevistas realizadas muestran que los estudiantes consideran la incorporación de nuevas herramientas y enfoques como altamente beneficiosa para el desarrollo de proyectos arquitectónicos. Se destaca la capacidad de esta tecnología para fomentar la creación de nuevos conceptos e ideas, superando las limitaciones tradicionales. Además, se denota la transformación positiva que este medio pueden traer, facilitando la generación de ideas. También se enfatiza la eficiencia incrementada y la precisión en la generación de ideas, al permitir la producción rápida de recursos gráficos. En conjunto, estas perspectivas destacan el potencial de estas innovaciones para mejorar significativamente la creatividad y la eficacia en el ámbito de la representación gráfica.

La encuesta realizada entre alumnos de arquitectura de la Universidad de Cuenca revela una perspectiva optimista respecto a la integración de la inteligencia artificial en la práctica arquitectónica. Los testimonios recogidos resaltan la utilidad de herramientas digitales como YouTube y plataformas de diseño, que no solo enriquecen el aprendizaje individual, sino que también promueven la innovación y la creación de conceptos originales. La preferencia creciente por diseños futuristas entre los clientes subraya la relevancia de adaptarse a nuevas tecnologías que no solo aceleran el proceso de diseño, como observado, sino que también amplían el horizonte creativo. Estos hallazgos sugieren que la inteligencia artificial no solo facilita la generación de ideas y mejora la eficiencia en la representación gráfica, sino que también fomenta un enfoque más inclusivo y abierto en la concepción arquitectónica. En consecuencia, se recomienda a futuras generaciones de arquitectos aprovechar estas herramientas con el fin de potenciar su creatividad y enfrentar los desafíos contemporáneos de manera efectiva e innovadora.

# CAPÍTULO 4

**ANÁLISIS CRÍTICO Y PERSPECTIVAS FUTURAS**

**4.1 LECCIONES APRENDIDAS  
4.2 RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN  
4.3 CONCLUSIONES FINALES**

## 4.1 Lecciones aprendidas

En el vasto mundo de las plataformas de inteligencia artificial, estas están en constante evolución para volverse más intuitivas y accesibles al público en general. Se están logrando mejoras significativas en áreas como la generación de imágenes y texto, así como en la conversión de texto a imágenes. Estos avances resaltan la importancia de mantenerse al día con los avances tecnológicos para aprovechar al máximo sus habilidades.

Una lección obtenida de la investigación en esta área, es el papel de la IA como herramienta preliminar en el proceso de diseño arquitectónico. Los arquitectos con juicio de valor utilizan la tecnología no como diseñadores autónomos, sino como asistentes sofisticados para guiar los proyectos hasta su realización final.

Por ello, la necesidad de un lenguaje preciso y cuidadosamente elegido al generar prompts para obtener resultados alineados con los objetivos de una arquitectura en particular. De este modo, la precisión en la comunicación será un factor clave para la eficacia de la IA en la práctica de la arquitectura.

Además, es importante destacar la relevancia de un conocimiento amplio en disciplinas complementarias, como programación, fotografía, color, matices y comprensión de luces y sombras. Estos factores, aunque a veces se pasan por alto, son fundamentales a la hora de implementar una plataforma de inteligencia artificial en un proyecto. Con una aplicación y consideración adecuadas, los resultados no sólo cumplirán con las especificaciones técnicas, sino que también reflejarán nuestra visión creativa. La integración de estas capacidades multidisciplinarias mejorará en gran medida la capacidad de los arquitectos para utilizar un motor gráfico para la generación de imágenes, logrando resultados que realmente se alineen con la intención del diseño.

### 4.1.1 Reflexiones sobre el proceso de desarrollo

En el proceso de diseño, es crucial resaltar ciertos aspectos. En el capítulo anterior realizamos un ejercicio siguiendo cuidadosamente todas las pautas establecidas, lo que produjo resultados excepcionalmente positivos. Un elemento fundamental que tomamos en cuenta fue el uso preciso y claro del lenguaje, contrastando con experiencias anteriores en las que su uso ambiguo o confuso produjo resultados insatisfactorios y a menudo poco claros.

Además, en este ejercicio no fue necesario utilizar programas de postproducción ya que las imágenes producidas no tenían marcas de agua ni otros elementos negativos que requirieran corrección. Este hecho subraya la eficacia de una comunicación clara y bien estructurada en el proceso de creación.

Otro punto interesante fue la capacidad del programa para ofrecer múltiples interpretaciones del mismo prompt. Esta característica nos permitió explorar diversas visiones y enfoques de un único concepto de diseño, enriqueciendo el proceso creativo. Esta flexibilidad de interpretación abre un amplio abanico de posibilidades y demuestra el poder y la versatilidad de las herramientas de inteligencia artificial en el campo del diseño.

### 4.1.2 Experiencias obtenidas sobre el uso del prompt

Durante la experimentación de prompts en el taller de integración curricular, se evidenció que su correcta ejecución es crucial para obtener resultados óptimos. Un uso incorrecto o poco detallado de los mismos puede derivar en resultados no deseados, generando un mal uso de recursos. Por ello, se establecieron varias pautas para generar comandos de manera precisa y eficiente. El prompt, como base de todas las plataformas utilizadas, se destacó como un pilar fundamental, ya que su correcta aplicación permite expresar con precisión diversos elementos como estilos, cámaras y perspectivas. Un entendimiento profundo de este es esencial en todas las plataformas, y el uso adecuado de comandos para la generación y expresión de imágenes fue clave para alcanzar resultados satisfactorios.

# UCUENCA

A continuación, se presentan algunas recomendaciones obtenidas:

- Separar cada orden dada mediante comas.
- Detallar los estilos arquitectónicos, materialidad, iluminación, tamaño de ventanas, entorno y vegetación.
- Utilizar cámaras reales para obtener resultados acordes a lo esperado.
- Dependiendo del programa, usar comandos específicos para el formato de imagen deseado.
- Para obtener mejores resultados, usar el idioma inglés, lo que facilita al programa trabajar con una mayor base de datos.

## Ejemplo:

*"Design a modern living room in the Andes Mountains with a billiard table as the focal point, use wooden flooring, a steel framework, and predominantly wooden objects, create floor-to-ceiling windows to emphasize natural lighting and showcase the breathtaking mountain views, blend modern architectural elements with the natural beauty of the Andes surroundings, natural illumination, Nikon D850 camera with a Nikkor 24-70mm f/2.8E ED VR lens, --ar 3:2"*

*"Diseñar una sala de estar moderna en las montañas de los Andes con una mesa de billar como punto focal, utilizar pisos de madera, una estructura de acero y objetos predominantemente de madera, crear ventanas de piso a techo para enfatizar la iluminación natural y mostrar las impresionantes vistas de las montañas, combinar elementos arquitectónicos modernos con la belleza natural de los alrededores de los Andes, iluminación natural, cámara Nikon D850 con un lente Nikkor 24-70mm f/2.8E ED VR, --ar 3:2."*

Figura 77 Visualización arquitectura moderna, sala de estar I.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 78 Visualización arquitectura moderna, sala de estar II.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

## 4.2 Recomendaciones para la implementación

Como recomendación para integrar plataformas de inteligencia artificial en proyectos arquitectónicos, se sugiere utilizar estas herramientas para generar nuevas ideas que sean consistentes con nuestra visión de diseño, proporcionando un conjunto de criterios a considerar. Estas plataformas ofrecen una serie de ideas preliminares, pero corresponde a estudiantes y profesionales evaluar su viabilidad. En resumen, esta nueva tecnología es una valiosa herramienta para experimentar con estilos y colores, animándonos a salir de nuestra zona de confort. Esto nos permite explorar y desarrollar las primeras ideas que surgen al concebir un proyecto arquitectónico, enriqueciendo el proceso creativo con nuevas perspectivas.

### 4.2.1 Mejores prácticas en desarrollo de proyectos de IA

Entre los resultados más destacados de esta práctica se encuentran los relacionados con el desarrollo de interiores arquitectónicos, cuyos resultados son muy precisos, lógicos y coherentes. El diseño interior muestra una excelente armonía en la selección y disposición del mobiliario, así como en la paleta de colores y combinaciones. En cuanto al diseño exterior, también obtuvimos resultados muy buenos, especialmente en lo que respecta a la arquitectura y, sobre todo, en la integración de vegetación. Este último se adapta perfectamente a la propuesta arquitectónica, proporcionando un marco óptimo de análisis y potenciando la estética general del proyecto.

Figura 79 Desarrollos de proyectos con IA.



Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

### 4.3 Consideraciones

La Inteligencia Artificial (IA) se presenta como una nueva y prometedora herramienta que se anticipa alcanzará todo su potencial en los próximos años. Se prevé que su integración sea ampliamente utilizada en diversas aplicaciones, lo que supondrá un punto de inflexión en la forma en que estudiantes y profesionales de diversas disciplinas abordan sus actividades diarias. Es fundamental reconocer que, a pesar de su avanzada tecnología, esta sigue siendo una herramienta cuyo uso depende del juicio humano para determinar la viabilidad de las soluciones propuestas. Esta investigación inicial nos permitió profundizar en el universo de la misma, explorando sus orígenes, las razones de su desarrollo y los desafíos y avances más importantes a los que se ha enfrentado el campo.

Además, se ha hecho evidente la importancia de comprender la representación arquitectónica digital, un campo que abarca desde métodos tradicionales como el boceto, el dibujo y la fotografía, hasta enfoques más innovadores. Esta comprensión es esencial para apreciar plenamente las posibilidades de la representación digital en arquitectura.

La introducción a las plataformas de generación de imágenes, destacó la facilidad y accesibilidad de estas herramientas para la imagen arquitectónica. El estudio se centró en analizar diversas IA y las plataformas en las que están alojadas, centrándose en sus interfaces de usuario y las características que ofrecen para el desarrollo en el campo.

La introducción de esta tecnología en la arquitectura abre una serie de oportunidades para la experimentación y la representación digital. Esto incluye aprender nuevos estilos, colores, formas, materiales y otros elementos arquitectónicos. Este artículo analiza varias plataformas, especialmente aquellas enfocadas en representación gráfica, para explorar los componentes clave para su implementación efectiva en la arquitectura. A través de esta investigación, se pretende explorar más a fondo el potencial de las mismas para enriquecer y transformar las prácticas arquitectónicas, promoviendo una comprensión más amplia y un uso más estratégico de estas tecnologías avanzadas.

#### 4.3.1 Logros alcanzados

Uno de los logros de esta investigación fue adquirir un profundo conocimiento de la evolución de la inteligencia artificial, desde sus inicios hasta las plataformas avanzadas que se analizó. Este recorrido permitió apreciar el desarrollo tecnológico y conceptual que tuvo que atravesar para alcanzar su nivel actual de sofisticación.

Otro punto importante a destacar fue la exploración de diferentes estilos arquitectónicos. Hemos pasado de estilos más clásicos a tendencias modernas, lo que no sólo ha ampliado nuestro sentido estético, sino que también nos ha empujado a salir de nuestra zona de confort. Este viaje por diferentes movimientos arquitectónicos nos ha enriquecido, permitiéndonos experimentar nuevas posibilidades y enfoques en el diseño.

Experimentar con estos diferentes estilos ha tenido un impacto directo en cómo concebimos e integramos plataformas de inteligencia artificial en nuestros proyectos arquitectónicos. Esto ha mejorado nuestra capacidad de adaptar y combinar tecnologías avanzadas con principios arquitectónicos, logrando una simbiosis que enriquece tanto la funcionalidad como la estética de nuestros proyectos.

Esta investigación nos ha proporcionado una base sólida sobre la que podemos construir futuras investigaciones no sólo en la aplicación práctica de la inteligencia artificial en la arquitectura, sino también en la búsqueda continua de innovación en el diseño. Conocer la evolución de la IA y experimentar con una amplia gama de estilos arquitectónicos nos ha equipado con las herramientas necesarias para pensar creativamente sobre los desafíos futuros y tener la mente abierta a nuevas oportunidades.

### 4.3.2 Perspectivas futuras en el campo de la IA

A medida que la inteligencia artificial (IA) se generalice, su presencia será más prominente tanto en nuestra vida diaria como en los negocios. Este panorama pone de relieve la importancia de la formación continua en este campo tanto para profesionales en activo como para estudiantes. Dominar la inteligencia artificial es fundamental para seguir siendo competitivos, innovar y aplicar soluciones de vanguardia en nuestras áreas de especialización. Por lo tanto, invertir en nuestra educación en nuevas tecnologías es esencial para adaptarnos a un futuro cada vez más tecnológico y desempeñar un papel activo en el impulso de esta revolución digital.

Figura 80 Desarrollo de arquitectura con IA.



Elaboración propia desarrollado por Copilot Designer.

## Referencias

- Altman, S. (2023). *Planning for AGI and beyond*. <https://openai.com/blog/planning-for-agi-and-beyond>
- Amazon. (2023). *¿Qué es la difusión estable?: Explicación sobre la IA de difusión estable*: <https://aws.amazon.com/es/whatis/stable-diffusion/>
- Armetrics. (2023). *Qué es Midjourney | Definición, ventajas y cómo utilizarla*. <https://www.armetrics.com/glosario-digital/midjourney>
- BBC News. (2015). *Los 10 hitos más importantes en la historia de la inteligencia artificial - BBC News Mundo*. Web. [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/09/150914\\_tecnologia\\_inteligencia\\_artificial\\_hitos\\_10\\_turing\\_asimov\\_amv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/09/150914_tecnologia_inteligencia_artificial_hitos_10_turing_asimov_amv)
- Berrío, J. (2023). *Inteligencias artificiales generativas a 2023. Prometeo.Matem.Unam.MxJGR Berríoprometeo.Matem.Unam.Mx*, 1. [https://prometeo.matem.unam.mx/recursos/VariosNiveles/iCartesiLibri/recursos/Inteligencias\\_Artificiales\\_Generativas/](https://prometeo.matem.unam.mx/recursos/VariosNiveles/iCartesiLibri/recursos/Inteligencias_Artificiales_Generativas/)
- Castro Pena, M. L., Carballal, A., Rodríguez-Fernández, N., Santos, I., & Romero, J. (2021). Artificial intelligence applied to conceptual design. A review of its use in architecture. *Automation in Construction*, 124, 103550. <https://doi.org/10.1016/J.AUTCON.2021.103550>
- César Vallejo Perú Barrera Arrestegui, U. (2012). UCV-HACER. *Revista de Investigación y Cultura. Revista de Investigación y Cultura*, 1(1). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521752338014>
- Darlington, K. (2017). *El comienzo de la era de la Inteligencia Artificial* | OpenMind. <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/el-comienzo-de-la-era-de-la-inteligencia-artificial/>
- DataScientest. (2022). *Deep Learning o Aprendizaje profundo : ¿qué es?* Deep Learning o Aprendizaje Profundo . <https://datascientest.com/es/deep-learning-definicion>
- Datascientest. (2022). *Inteligencia artificial : definición, historia, usos, peligros*. <https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-definicion>
- Fernández, Y. (2024). *Qué es MidJourney, cómo funciona y cómo puedes usar esta inteligencia artificial para crear imágenes*. <https://www.xataka.com/basics/que-midjourney>
- Hubspot. (2023). *20 estadísticas de inteligencia artificial que debes conocer en 2023*. <https://blog.hubspot.es/marketing/estadisticas-inteligencia-artificial>
- Linder A. (1963). *La fotografía y el arquitecto. El Arquitecto Peruano*. [https://www.academia.edu/92940285/Paul\\_Linder\\_Presentaci%C3%B3n\\_Introducci%C3%B3n](https://www.academia.edu/92940285/Paul_Linder_Presentaci%C3%B3n_Introducci%C3%B3n)
- Microsoft. (2023). *Planes y precios de Copilot Pro: funciones premium de IA más GPT-4 y GPT-4 Turbo | Microsoft Store* . <https://www.microsoft.com/es-mx/store/b/copilotpro>

Mondragon, E. (2021). *La evolución de la inteligencia artificial | BBVA Suiza*. <https://www.bbva.ch/noticia/la-evolucion-de-la-inteligencia-artificial-el-nacimiento-de-una-nueva-industria/>

Morales, A. (2023). Cámaras y Objetivos para Midjourney. Convierte tus fotografías en obras de arte. Tu Web Creativa. <https://tuwebcreativa.com/camaras-objetivos-midjourney/>

Nishant, R., Kennedy, M., & Corbett, J. (2020). Artificial intelligence for sustainability: Challenges, opportunities, and a research agenda. *International Journal of Information Management*, 53, 102104. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2020.102104>

OpenMind. (2020). *El verdadero padre de la inteligencia artificial | OpenMind*. <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/el-verdadero-padre-de-la-inteligencia-artificial/>

Sainz, Jorge. (2005). *El dibujo de arquitectura : teoría e historia de un lenguaje gráfico*. 236.

Sainz, jorge; Valderrama, F. (1992). *Infografía y arquitectura : dibujo y proyecto asistidos por ordenador*.

Serrahima De Bedoya, Á. (2022). *AVANCES Y DESAFÍOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL*.

Viveros Alejandro. (2023). *BuildTech: Arquitectura impulsada por inteligencia artificial y aprendizaje automático -*. <https://vfarquitecto.com/buildtech-arquitectura-impulsada-por-inteligencia-artificial-y-aprendizaje-automatico/>

Witteveen, S., & Andrews, M. (2022). *Investigating Prompt Engineering in Diffusion Models*. <https://arxiv.org/abs/2211.15462v1>

## Anexos fotográficos

Figura 81 Visualización realizada en Midjourney-Arquitectura moderna sala de estar.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

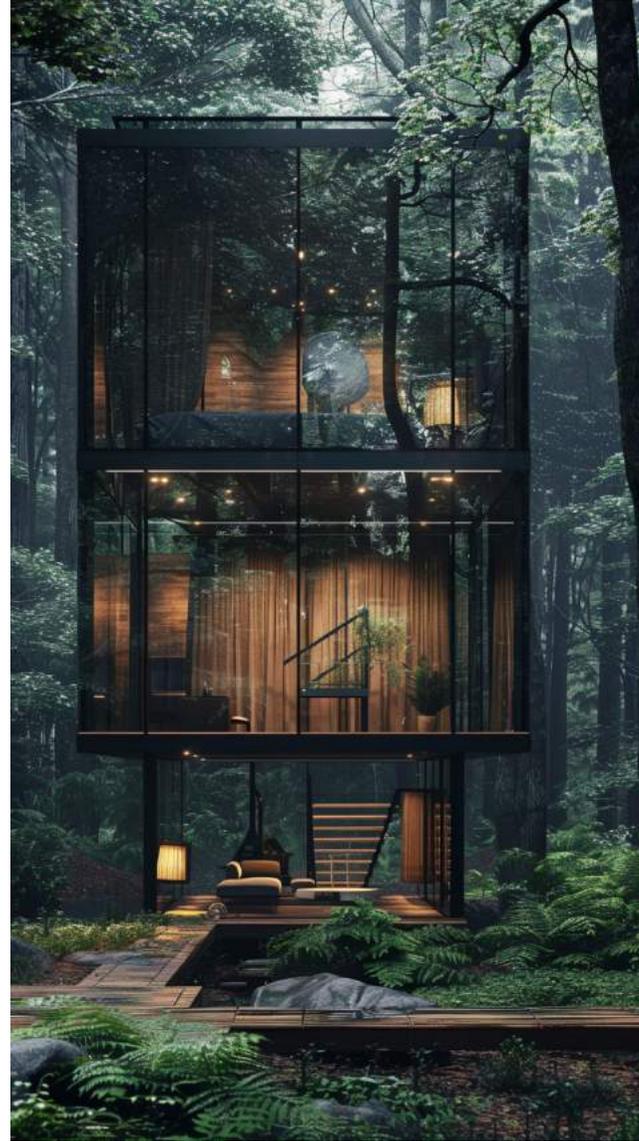
Prompt: A hd photography of the living room of a house in the jungle, the glass like principal material, the house has two floor with modern style, Partly cloudy like illumination, Nikon D850 camera with a Nikkor 24-70mm f/2.8E ED VR lens, Julius Shulman style of photography, Black and white --ar 3:2.

Figura 82 Arquitectura moderna.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 83 Arquitectura moderna 2.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Prompt: Create a house of glass in the middle of the forest, anime style, Canon EOS-1D X Mark II camera with a Canon EF 24-105mm f/4L IS II USM lens and waterproof housing, --ar 9:16.

Figura 84 Visualización arquitectura ecléctica.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney. Prompt: Create a realistic photograph of a classic beachfront home made primarily of concrete and painted white, Sony Alpha a7 III camera with a Sony FE 24-105mm f/4 G OSS lens, --ar 9:16.

Figura 85 Visualizaciones exteriores minimalistas.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney. Prompt: Design a modern Andean mountain home using concrete as the primary material and incorporating wood accents. The design should harmonize contemporary aesthetics with the rustic charm.

Figura 86 Visualización arquitectura moderna, sala de estar III



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Prompt: Design a modern living room in the Andes Mountains with a billiard table as the focal point. Use wooden flooring, a steel framework, and predominantly wooden objects. Create floor-to-ceiling windows to emphasize natural lighting and showcase the breathtaking mountain views. Blend modern architectural elements with the natural beauty of the Andes surroundings, --ar 3:2.

Figura 87 Visualización arquitectura moderna en medio de la jungla,



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Prompt: A hd photography of the living room of a house in the jungle, the glass like principal material, the house has two floor with modern style, Partly cloudy like illumination, Nikon D850 camera with a Nikkor 24-70mm f/2.8E ED VR lens, Julius Shulman style of photography, Black and white --ar 3:2.

# UCUENCA

Figura 88 Visualización entorno/vegetación.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.

Figura 89 Visualización plaza.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.  
Prompt: Plaza in a tropical site with architecture typical of the sector with vegetation.

Figura 90 Visualización mobiliario.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney 3.  
Prompt: minimalist chair, specifically, and with a solid cement bottom with natural soft lighting.

Figura 91 Visualización interior sala de estar estilo moderno



Elaboración propia desarrollado por Midjourney.  
Prompt: Create a house con stilo de oscar niemeyer, Blackmagic Pocket Cinema Camera 6K Pro with Sigma 18-35mm f/1.8 DC HSM Art lens.

Figura 92 Visualización vivienda moderna, formas organicas

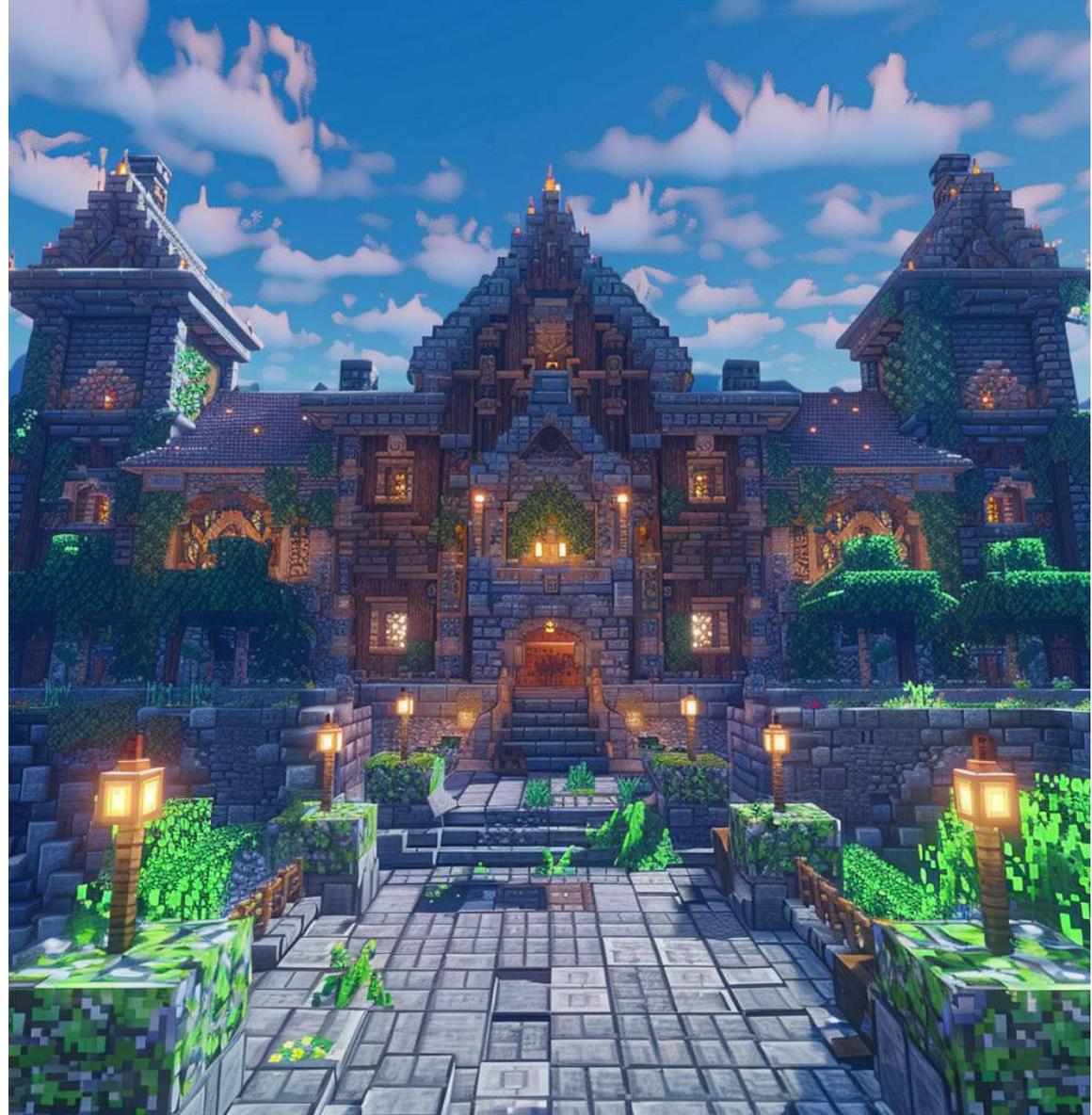


Elaboración propia desarrollado por Midjourney.  
Prompt: Create a house con stilo de oscar niemeyer, Blackmagic Pocket Cinema Camera 6K Pro with Sigma 18-35mm f/1.8 DC HSM Art lens.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney. Prompt: Make a modern mansion, Minecraft style.

Figura 94 Visualización castillo medieval, estilo de videojuego Minecraft



Elaboración propia desarrollado por Midjourney. Prompt: Make a modern mansion, Minecraft style.

# UCUENCA

Figura 95 Visualización casa en el bosque estilo animado



Elaboración propia desarrollado por Midjourney. Prompt: Make a traditional house, Studio Ghibli style.

Figura 96 Visualización casa de campo, estilo de videojuego *Zelda Tears of the kingdom*.



Elaboración propia desarrollado por Midjourney. Prompt: Make a modern house, *Zelda Breath of the Wild* style.

Figura 97 Preguntas Taller Metodológico.

### **Preguntas Taller Metodológico**

1. ¿Has tenido alguna experiencia previa con herramientas de IA en tus estudios o proyectos de arquitectura? Si es así, ¿cuáles?

### **Aplicaciones de IA en Arquitectura**

2. ¿Qué ventajas crees que puede ofrecer la inteligencia artificial en la representación digital arquitectónica?

### **Impacto en el Proceso de Diseño**

3. ¿De qué manera crees que la IA puede transformar el proceso de diseño arquitectónico?
4. ¿Consideras que la IA puede ayudar a mejorar la precisión y eficiencia en la representación digital de proyectos arquitectónicos? ¿Por qué?
5. ¿Piensas que el uso de IA podría limitar la creatividad en el diseño arquitectónico? Explica tu punto de vista.

### **Opiniones Personales**

6. ¿Te sientes cómodo/a utilizando herramientas de IA en tus proyectos? ¿Por qué o por qué no?

### **Cierre**

7. ¿Qué recomendaciones darías a otros estudiantes o profesionales que estén interesados en integrar IA en sus proyectos arquitectónicos?

Elaboración propia.

