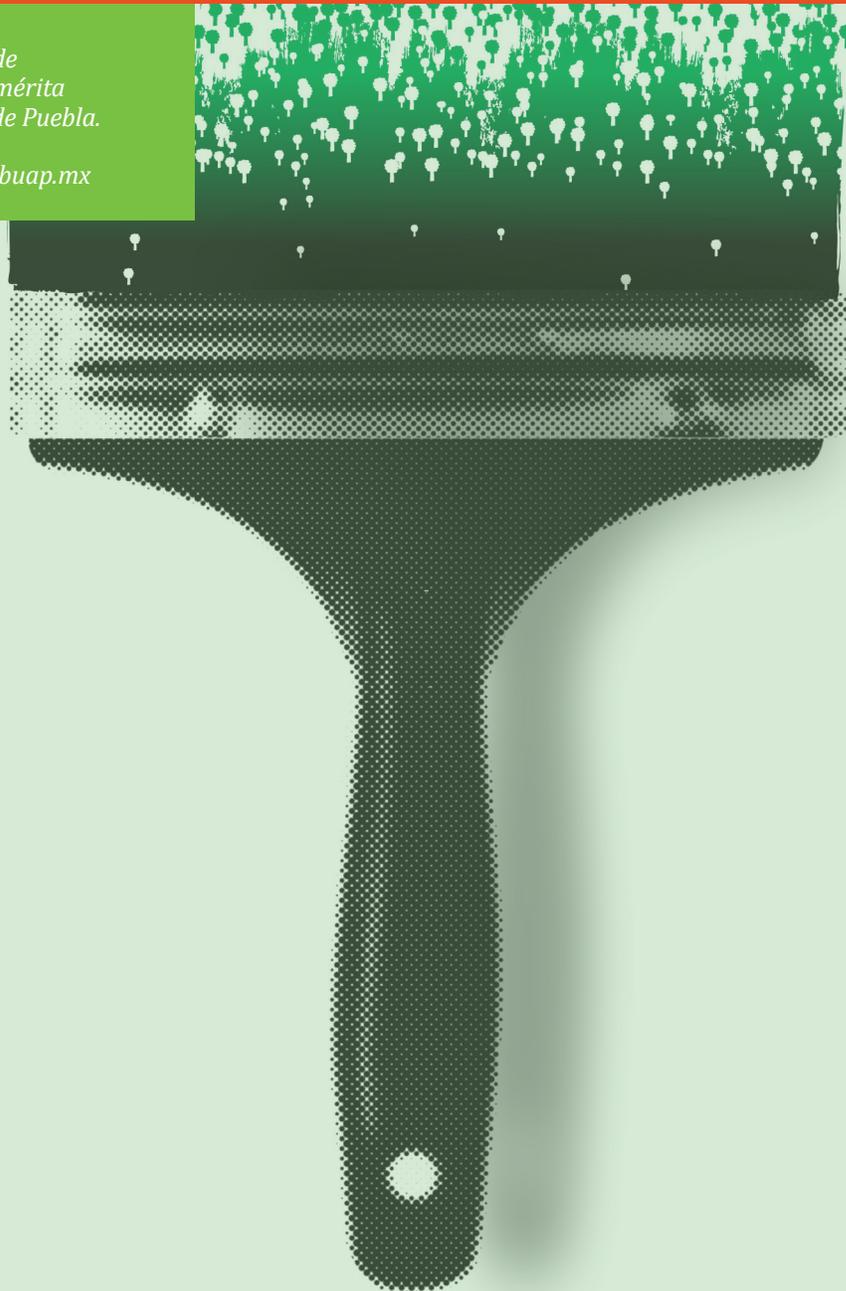


LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Artificial Intelligence as a teaching-learning tool for architectural design

Moisés Barrera Sánchez
Profesor de la Facultad de
Arquitectura de la Benemérita
Universidad Autónoma de Puebla.

moises.barrera@correo.buap.mx



Resumen

Las disciplinas enfocadas al diseño de los espacios habitables enfrentan desafíos dentro de la enseñanza–aprendizaje, especialmente cuando se considera de forma anticipada que la tecnología puede desplazar el quehacer del ser humano. Sin embargo, la Inteligencia Artificial pretende ser una herramienta que abone a la formación de recursos humanos sin soslayar que el trabajo análogo desaparezca, sino que pueda ser un complemento para enfrentar los retos que implica el uso de aplicaciones generativas de imágenes y textos. Mediante un análisis hermenéutico se comprenden los resultados obtenidos a partir del taller: Inteligencia Artificial para el proceso de diseño en el espacio habitable, admitiendo de forma responsable la necesidad de incorporar consciente y críticamente dichas alternativas en la academia para contar con un nivel de competencia adecuado en un mundo educativo globalizado.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, enseñanza–aprendizaje, análisis hermenéutico.

Abstract

Disciplines focused on the design of living spaces face challenges within teaching-learning, especially when it is considered in advance that technology can displace the work of human beings. However, Artificial Intelligence aims to be a tool that contributes to the training of human resources without avoiding that analogous work disappears, but rather it can be a complement to face the challenges involved in the use of generative applications of images and texts. Through a hermeneutical analysis, the results obtained from the workshop are understood: Artificial Intelligence for the design process in the living space, responsibly admitting the need to consciously and critically to incorporate these alternatives in the academy to have an adequate level of competence in a globalized educational world.

Keywords: Artificial Intelligence, teaching-learning, hermeneutical analysis.

El desafío de la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza–aprendizaje para el diseño arquitectónico se cuestiona debido a la falta de conocimiento sobre los beneficios que puede aportar en la producción del espacio habitable, sin embargo, permite a los estudiantes y académicos tener una experiencia interactiva y creativa para el desarrollo de modelos espaciales con un enfoque integral que exige abordarse de manera consciente y reflexiva ante los resultados obtenidos.

El desarrollo de las tecnologías disruptivas se presenta con un impacto en la cotidianidad, pero sobre todo el diseño arquitectónico se enfrenta a retos que implica una adopción humana y racional para el uso consciente de IA, no obstante, ético. El quehacer diario tanto de estudiantes como académicos debe adoptar sin prejuicios el uso de las aplicaciones generativas (IA) al utilizar recursos que ofrecen recomendaciones sobre los hábitos de las tecnologías de la información y comunicación, es decir, sugieren personas, temas o productos puntuales que son para mejorar la experiencia dentro de plataformas como *Netflix, Instagram, Google, TikTok*, etcétera.

Se trata de algoritmos que se aprenden en una temporalidad y rescatan lo más valioso para los usuarios, pero en el caso de la IA a partir de aplicaciones para la generación de imágenes o de *chatbot* desarrolladas mediante distintas plataformas mejoran el reconocimiento de patrones porque son capaces de utilizar más información y proceso de datos, en cambio, el ser humano está dotado para hablar y escuchar mediante el lenguaje con capacidades de lectura y comprensión, pero el ordenador jamás podría replicar el cerebro humano pues prácticamente sería posible detectar capacidades cognitivas de las personas.

La inteligencia artificial (IA) tiene la capacidad de hacer frente a algunos de los mayores desafíos que afronta, hoy en día, el ámbito de la educación, de desarrollar prácticas de enseñanza y aprendizaje innovadoras y, finalmente, de acelerar el progreso en la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4. No obstante, estos avances tecnológicos rápidos implican inevitablemente numerosos riesgos y retos, que los debates sobre las políticas y los marcos reglamentarios tienen aún dificultades para superar (Holmes et al. 2021, p. 1).

La aparición de la IA se inicia con distintos proyectos enfocados en modelos matemáticos, también comienzan a reducirse los recortes económicos para la investigación, pero potencias mundiales como Estados Unidos y Japón invierten en el desarrollo de la IA lo que permite avances limitados. Durante los inicios del siglo XXI, *Google* lanza el reconocimiento de voz que se aplica en los distintos smartphones, donde también se crea una red neuronal de aprendizaje profundo (*Deep learning*) que permite el entrenamiento de las computadoras para realizar tareas que llevan a cabo las personas, tales como, hablar, identificación de imágenes o pronosticar temas relevantes para quien use cualquier recurso tecnológico.

El avance de la IA es permanente, es indispensable abordar este tema para contribuir al estudio del diseño arquitectónico, normalizarlo, discernirlo y explotar las ventajas que ofrece sin la resistencia a enfoques actuales que eviten la obsolescencia debido a la incapacidad de su uso. La arquitectura demanda la necesidad imperante de considerar las tecnologías adecuadas que fortalezcan los conocimientos

para la formación y desarrollo de proyectos que pretenden la mejora del hábitat desde la eficiencia, no solo funcional sino también constructiva, utilitaria y estética.

Las aplicaciones de IA cambian la narrativa visual para la comunicación en las disciplinas del diseño y la construcción, por lo que es importante el uso ético de dichos recursos que vislumbre una aplicación dentro del contexto actual y bajo una exploración textual que permite la obtención de imágenes en el campo del habitar, además la identificación de las cualidades formales o espaciales que pudiesen generarse a partir de su uso crítico.

La IA se desarrolla en distintos ámbitos y no existe posibilidad de escapar de ella, por el contrario, es indispensable valorar los recursos para un desarrollo educativo crítico y consciente en las líneas del conocimiento para disciplinas que abordan el hábitat, tales como, la arquitectura, el diseño, la tecnología y fabricación, el urbanismo, la humanística, entre otras. La optimización de dichas aplicaciones analiza grandes conjuntos de datos y genera múltiples opciones de diseño para espacios arquitectónicos de manera eficiente, ayuda a las diferentes disciplinas del hábitat a explorar y evaluar rápidamente diferentes posibilidades antes de tomar decisiones.

Los tecnologías de la información y comunicación cambian drásticamente con el paso del tiempo y la IA no es la excepción, pues se transforma para aludir nuevas alternativas en la formación de estudiantes de diseño y arquitectura, sin embargo, el mal uso tiene consecuencias negativas que llevan a cometer estafas o plagios, incluso hurto de identidad entre otras acciones ilegítimas que requieren una atención para el caso de la academia.

La pandemia de la COVID-19 también generó posibilidades para el aprendizaje e indagación de temas a través de recursos digitales que permitieron fortalecer herramientas como las bibliotecas virtuales, pero surgen laboratorios independientes que provocan la generación de imágenes y textos a partir de una descripción narrativa, no obstante, se observa que un porcentaje de la población universitaria cuenta con una limitada idea sobre la estructura de los *prompt*, refiriéndose al conjunto de caracteres o imágenes que se muestran en una línea de comandos para indicar una orden precisa, pero que depende del intérprete para que los resultados sean los esperados.

La innovación en la enseñanza-aprendizaje del diseño arquitectónico se encuentra en un proceso de desafío dado el compromiso que tiene con las normas establecidas que no necesariamente implican la potenciación de diversas herramientas para ser adoptadas bajo un enfoque crítico y consciente, además de acelerar el progreso de la educación, tal como el compromiso que la UNESCO manifiesta para sacar provecho a la tecnología de las aplicaciones que utilizan la IA, pero sobre todo que respondan a los principios de inclusión y equidad, situación que no se contempla debido a la falta de oportunidades para conocer las diferentes opciones para llevar a cabo dichas propuestas de diseño arquitectónico.

Existen distintas posturas en relación con el uso de estas herramientas, por ejemplo, la exageración por pensar una consumación de la humanidad, pese a ello, algunas naciones comienzan a regular el uso mediante leyes como el caso de la Unión Europea que permite o prohíbe la IA dependiendo del riesgo que constituya para las personas, tales como, los derechos humanos, de salud y seguridad para los ciudadanos. México no es la excepción, en mayo de 2023 se presenta la primera iniciativa de ley para el establecimiento de un marco legal sobre el uso y desarrollo de la IA.

De acuerdo con el Forbes (2023) la UNESCO pide la regulación rápida de la IA en escuelas que asegure el uso ético, además de centrarse en el ser humano, en la educación y en la investigación, por ello insiste que debe integrarse con un compromiso público, sin salvaguardas y regulaciones necesarias por parte de los gobiernos. Durante los últimos periodos en la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se promueve en algunos cursos el uso de la IA, sin embargo, la responsabilidad reside en la academia y en el esfuerzo que lleva a cabo la institución mediante los diferentes recursos electrónicos que se encuentran a cargo de la biblioteca institucional, cabe resaltar que también se promueven cursos introductorios para el uso de la IA, sin embargo, se basan principalmente en textos no precisamente en el desarrollo de imágenes con laboratorios especializados como *Midjourney*, *Stable Difussion*, *OpenAi*, *LookX*, *Leonardo*, entre otras.

El uso excesivo de la tecnología de manera inconsciente genera productos poco fiables en la enseñanza-aprendizaje,

por ello mediante la adopción de la IA en la formación de diseñadores del espacio habitable con un enfoque transdisciplinar permitirá la consolidación de distintos conocimientos sobre los procesos que potencia soluciones para el diseño arquitectónico a partir de un pensamiento complejo en el adiestramiento de la comunidad académica. Esto permite la implementación de estrategias para la enseñanza-aprendizaje a través de las aplicaciones que utilizan la IA para la creación de contenidos gráficos o textuales, basados en narrativas que garanticen propuestas reflexivas que en un corto plazo se vislumbren los derechos de autor y la propiedad intelectual de los resultados. Docentes y estudiantes fortalecen la toma de decisiones en el proceso de diseño mediante la exploración de los recursos digitales que promueven su uso como parte de los derechos humanos y seguros para la sociedad.

El CA-BUAP-116 Diseño y Tecnología, además de la Academia de Diseño y Representación de la Facultad de Arquitectura BUAP convocó al taller: “La inteligencia artificial para el proceso de diseño en el espacio habitable” en el cual se analizaron y evaluaron la eficiencia de las variables conceptuales para la representación gráfica del proyecto de diseño, mediante la aplicación de técnicas digitales que permitan la transversalidad con el uso de la tecnología el cual se promueve el incremento de las habilidades para el empleo consciente de la IA.

Mediante un análisis hermenéutico de modelos resultantes a partir de imágenes generadas por aplicaciones de IA se discuten las implicaciones sobre su incorporación como estrategia innovadora para la creación de contenidos gráficos y narrativas

mediáticas, además de la reflexión sobre una correcta ejecución desde la redacción cuidadosa del *prompt* que detalle las instrucciones sin una competencia compleja.

El análisis hermenéutico permite la interpretación de los resultados para su comprensión desde un enfoque cualitativo, por consiguiente, todo lo relacionado no sólo con los textos sino incluso con la imagen a partir de un proceso comunicativo que intenta demostrar su viabilidad para el proceso del diseño arquitectónico. Un texto y una imagen se convierten en símbolo desde que se generan a partir de la primera orden que se otorga mediante la IA y que pueden ser evaluadas mediante la interpretación.

De acuerdo con Arráez, Calles y Moreno de Tovar (2006), cuando se analiza concretamente un texto, se entiende que éste tiene un autor, con su propia historia de vida, con su contexto histórico que lo condiciona, con la situación en que ha vivido, se ha desarrollado, ha crecido, se ha constituido. Este análisis que se aplica a la existencia del autor del texto es aplicable a su vez al texto mismo, a la obra que se deja para la posteridad y que asume personalidad propia. El interés histórico de las obras transmitidas no se orienta sólo hacia los fenómenos históricos, sino también al efecto de los mismos en la historia (p. 180).

El resultado gráfico y textual es la realidad del autor que se transforma en su propio dialogo a través de lo que vive o experimenta y que permite encontrar una definición en el campo de la IA para el diseño arquitectónico, pero lo que puede intentar el discurso de los intérpretes son posibles aproximaciones hacia la realidad que surge de una idea estructurada en busca de metas alcanzables desde el desarrollo oportuno de la lectura y el análisis del espacio arquitectónico.

Este análisis hermenéutico desarrolla información sobre diversos contextos que surgen del uso de las aplicaciones generativas, aprovechadas en la enseñanza-aprendizaje mediante la codificación de datos a través de una recolección de información que constituye una complejidad estructurada y conveniente al dilucidar el término, pues la hermenéutica se valora con textos e imágenes que pueden permitir diferentes significados, por lo que los espectadores tratarían de aprehender el significado esencial objetos arquitectónicos.

El diseño arquitectónico es una expresión humana que se basan en el fenómeno y la existencia del ser a partir de inferencias sobre la necesidad del habitar, precisamente las ventajas de la IA implican un compromiso para guiar de manera efectiva la enseñanza y aprendizaje que lleva al conocimiento mediante la percepción como supuesto y la hermenéutica como elemento estructural para la comprensión e interpretación en el uso de generación de objetos formales-espaciales.

Los sistemas con un nivel de autonomía capaces de generar información de salida a través de textos predictivos, recomendaciones o decisiones, en algunos casos de código abierto y algunas comienzan a cobrar derechos de uso. A continuación, se muestran ejemplos de algunos resultados realizados durante el taller por parte de los participantes quienes muestran de manera general la aplicación y los *prompt* utilizados para elaboración de proyectos basados en necesidades específicas para el espacio habitable, considerando la experiencia del diseño arquitectónico.

La generación de un espacio funerario a partir de la aplicación *Leonardo.ai* permite obtener resultados interesantes a partir de un *prompt* elaborado a partir

de las necesidades espaciales donde se considera el sitio, la cultura Totonaca, sustentabilidad y una arquitectura en armonía con el ambiente (Fig. 1 y Fig. 2).

Figura 1.
Arquitectura funeraria.



Nota: Elaborado mediante la aplicación Leonardo.ai. Castillo Melendez, I. M. (2024). Del Taller de Inteligencia Artificial para el proceso de diseño para el espacio habitable.

Figura 2.

Arquitectura Futurista a partir de la Neuroarquitectura.



Nota: Elaborado mediante la aplicación Leonardo.ai. Ramírez Morales, G. (2024). Del Taller de Inteligencia Artificial para el proceso de diseño para el espacio habitable.

La creación de imágenes que a su vez se adaptan con voz se llevan a cabo a partir de *Playground* como herramienta innovadora que permite la edición con algunas opciones gratuitas y solo algunas avanzadas requieren de pago, sin embargo, no requiere especialización para su uso, a su vez con los resultados mediante la aplicación *Studio D-iD* se incorpora voz lo que permite experimentar la versatilidad de fusionar ambas prácticas (Fig. 3 y 4).

Figura 3

Antonio Gaudí

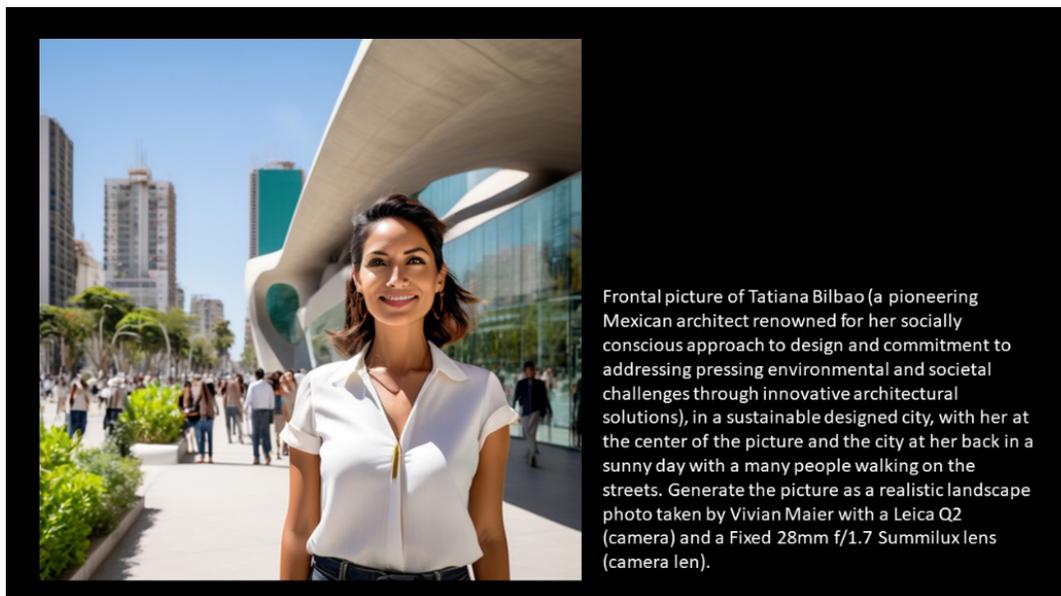


Luis Felipe Mendoza Díaz.

Prompt: Photograph of the architect Antonio Gaudí, dressed in an Armani designer suit, seated in a comfortable armchair in a room with references to Casa Baltó and his architecture, looking at the camera with a well-defined serene attitude, using a Nikon D850 camera with an 85mm f/1.4 lens with 4k resolution. A window is visible from the right side, filtering intense midday light through colored windowpanes.

Nota: Elaborado mediante la aplicación Playground y D-iD. Mendoza Díaz, L. F. (2024). Del Taller de Inteligencia Artificial para el proceso de diseño para el espacio habitable.

Figura 4
Tatiana Bilbao

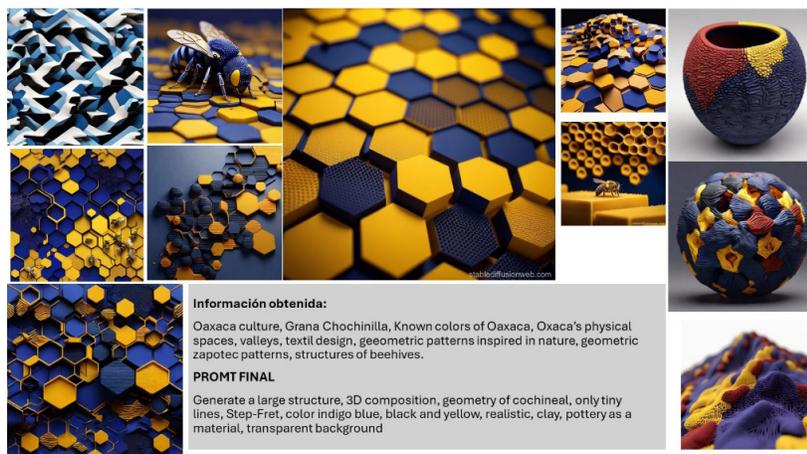


Nota: Elaborado mediante la aplicación Playground y D-iD. González Torres, A. (2024). Del Taller de Inteligencia Artificial para el proceso de diseño para el espacio habitable.

Stable Diffusion es otra herramienta empleada durante el taller que genera imágenes a partir de narrativas descritas a través de una red neuronal artificial y que define patrones definidos previamente

en *ChatGPT* como estrategia de apoyo para obtener información que a su vez pueda definirse por conceptos compartidos en la sesión, por ejemplo: la grana cochinilla o las estructuras fractales (Fig. 5 y 6).

Figura 5
Estructura Biomimética



Nota: Elaborado mediante la aplicación Playground y D-iD. Sánchez Aragón, B. S. (2024). Del Taller de Inteligencia Artificial para el proceso de diseño para el espacio habitable.

Figura 6

Estructuras Fractales

Las estructuras fractales son objetos geométricos que se caracterizan por presentar una estructura que se repite a diferentes escalas, casi como si fuese un bucle sin final. Los fractales se encuentran en la naturaleza y se identifican como estructuras geométricas cuyo patrón se repite a diferentes escalas, como los copos de nieve, los sistemas montañosos o las líneas costeras.

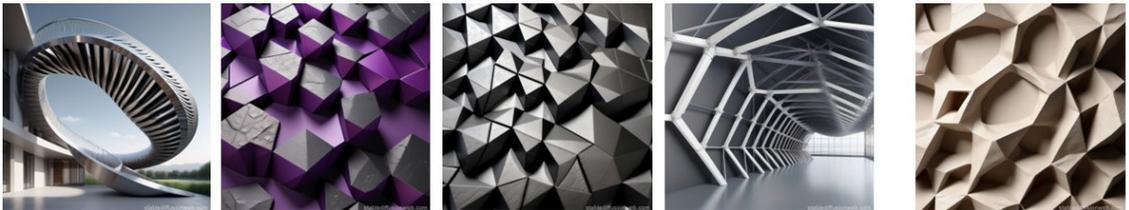


Prompt inicial

Fractal geometry structure pattern, 3D composition, realistic image, stone and adobe material, modular structure, in green and blue color inside,

Prompt final

catenary geometry pattern, 3d composition, realistic image, natural fiber structure material, stone base interior



Nota: Elaborado mediante la aplicación Playground y D-iD. Carrillo Oronzor, T. (2024). Del Taller de Inteligencia Artificial para el proceso de diseño para el espacio habitable.

Finalmente, se realizan una serie de infografías (Fig. 7) a partir de la aplicación *Midjourney* que permiten compartir los conocimientos adquiridos y de alguna manera establecer las consideraciones necesarias para la adopción oportuna de la IA en la práctica docente y en la enseñanza de los estudiantes de las licenciaturas que abordan el diseño, especialmente, el arquitectónico. Sin embargo, se discuten las ventajas y desventajas que se pueden encontrar durante el uso de dichas aplicaciones, sin que ello atente contra la formación académica, todo lo contrario, es parte importante para deshacer tabúes en relación con la

desaparición del ser humano como ente principal en el desarrollo del espacio habitable.

Es posible concluir que el taller promueve el uso consciente de las aplicaciones generativas en el ámbito académico para la consolidación de los conocimientos sobre el proceso de diseño en las disciplinas enfocadas al hábitat mediante soluciones propuestas a partir de contenidos gráficos y textuales, además fortalece líneas de investigación planteadas en grupos, redes y proyectos de investigación, lo que permitiría en su momento generar un análisis multimodal de los diferentes resultados.

Figura 7
Instituto de Investigación para la Conservación del Cangrejo Azul



Referencias

- Arráez, M., Calles, J., & Moreno de Tovar, L. (2006). La Hermenéutica: una actividad interpretativa. *SAPIENS*, 7, 171-181.
- Durand-Labán, J. L. (2019). APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ARQUITECTURA: CASO DE ESTUDIO: PREDICCIÓN DE TIPOS DE ESPACIO USANDO GRASSHOPPER Y RHINOCEROS. *Paideia XXI*, 9(2), 331-344.
- Einarsson, H., Lund, S. H., & Jónsdóttir, A. H. (2024). Application of ChatGPT for automated problem reframing across academic domains. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100194. doi:<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100194>

- Holmes, W., Hui, Z., Miao, F., & Ronghuai, H. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*: UNESCO.
- Jordi, P. (2005). Pedagogía y hermenéutica. Más allá de los datos en la educación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(12). doi:10.35362/rie36122739
- López, L. (2013). La hermenéutica y sus implicaciones en el proceso educativo. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*(15), 85-101.
- Mieles Barrera, M. D., Tonon, G., & Alvarado Salgado, S. V. (2012). Investigación cualitativa: el análisis temático para el tratamiento de la información desde el enfoque de la fenomenología social. *Qualitative Resarch: the Thematic Analysis for the Treatment of Information from the Approach of the Social Phenomenology*.(74), 195-225.
- Ocampo Hurtado, J. G. (2014). EVALUACIÓN, DIDÁCTICA Y ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA: UNA EXPERIENCIA HERMENÉUTICA. *Praxis & Saber*, 5(9), 31-52.
- Requena, F. C. (2020). Inteligencia artificial y/o el arquitecto. *Limaq*(006), 129-140.
- Rueda Plata, C. I. (2014). CUESTIONES DE MÉTODO CREATIVO METAMORFOSIS Y CONCIENCIA MATERIAL EN LOS PROCESOS CREATIVOS EN ARQUITECTURA. (Spanish). *QUESTIONS OF CREATIVE METHODS METAMORPHOSIS AND MATERIAL CONSCIOUSNESS IN THE CREATIVE PROCESSES IN ARCHITECTURE. (English)*, 16, 58-67. doi:10.41718/RevArq.2014.16.1.7
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence a modern approach*: London.