

ETHICS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ARCHITECTURE

Sergio Salazar Álvarez¹ 

¹Universidad de Magallanes, Chile, sergio.salazar@umag.cl

Abstract— This paper invites reflection on the use of new technologies in the discipline of Architecture, primarily in relation to the implementation of Artificial Intelligence, questioning its ethics and what might be considered "appropriate use." To this end, it explores the implementation of AI through a critical review of the literature and classroom experience, promoting its role in academic practice while also considering its effectiveness as a tool for learning design. This work is a conceptual, essayistic, and reflective article that seeks to challenge the premise that using AI tools in design disciplines is tantamount to cheating and invites exploration of its educational and creative potential.

Keywords-- Design, workflow, Computer-Aided Design, digital architecture, representation.

Ethics of artificial intelligence in architecture

Sergio Salazar Álvarez¹ 

¹Universidad de Magallanes, Chile, sergio.salazar@umag.cl

Abstract— *This paper invites reflection on the use of new technologies in the discipline of Architecture, primarily in relation to the implementation of Artificial Intelligence, questioning its ethics and what might be considered "appropriate use." To this end, it explores the implementation of AI through a critical review of the literature and classroom experience, promoting its role in academic practice while also considering its effectiveness as a tool for learning design. This work is a conceptual, essayistic, and reflective article that seeks to challenge the premise that using AI tools in design disciplines is tantamount to cheating and invites exploration of its educational and creative potential.*

Keywords— *Design, workflow, Computer-Aided Design, digital architecture, representation.*

Ética de la inteligencia artificial en la arquitectura

Resumen— *La ponencia invita a reflexionar sobre el uso de nuevas tecnologías en la disciplina de la Arquitectura, principalmente en relación con la implementación de la llamada Inteligencia Artificial, cuestionando cuál es su ética y qué podría considerarse un "uso apropiado". Para ello, se explora la implementación de la IA a partir de la revisión crítica de bibliografía y de la experiencia en el aula, fomentando su rol en el ejercicio académico, pero ponderando su efectividad como herramienta en el aprendizaje del diseño. Este trabajo corresponde a un artículo conceptual, de carácter ensayístico y reflexivo, que busca cuestionar la premisa de que el uso de herramientas de IA en disciplinas proyectuales equivale a hacer trampa e invita a explorar su potencial educativo y creativo.*

Palabras clave— *Diseño, workflow, Computer-Aided Design, arquitectura digital, representación.*

I. INTRODUCCIÓN

Históricamente, en la Arquitectura el uso de tecnología ha hecho que los procesos sean más eficientes y ha sido una herramienta fundamental para el desarrollo del diseño arquitectónico. Desde la industrialización, con la incorporación de máquinas en la construcción y el uso del acero, la arquitectura se ha beneficiado de procesos constructivos más ágiles y rápidos. Posteriormente, con la llegada de la computadora y de softwares como Sketchpad en 1963 (el primer software de dibujo planimétrico), se introdujeron cambios en los procesos de creación, siendo hoy el CAD (Computer-Aided Design) el método estándar de dibujo para la ejecución y revisión de proyectos. En 2002, los modelos 3D iniciados con Revit, que permiten desarrollar el diseño tridimensional junto con la metodología de trabajo BIM (Building Information Modeling), hicieron posible obtener planimetría en muy poco tiempo y coordinar los proyectos de arquitectura con

los de instalaciones, previniendo futuros problemas constructivos y disminuyendo costos.

En la pasada década, gracias a los avances en el software, la arquitectura paramétrica cobró inusitada relevancia (y discusión), permitiendo optimizar los tiempos de trabajo en la elaboración de planimetría y otras variables complejas.

Al igual que sucedió con la llegada de la máquina, del CAD y de los programas de modelamiento 3D, la irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) está generando cambios en la forma de abordar el diseño arquitectónico. Durante los últimos cuatro o cinco años la Inteligencia Artificial ha sido uno de los mayores motores de conocimiento y desarrollo, desde su uso por empresas de tecnología para optimizar procesos y crear algoritmos hasta la generación de imágenes a partir de descripciones textuales.

Un ejemplo de ello es la silla A.I., colaboración entre Philippe Starck y Kartell, diseñada a partir de la consulta a un algoritmo de Inteligencia Artificial: "¿Sabes cómo podemos hacer descansar un cuerpo utilizando la menor cantidad de material y energía?" (Starck [1]). Asimismo, Autodesk ha incorporado a sus productos dos herramientas que utilizan IA: por una parte, Project Bernini —aun no disponible para uso público—, un generador de formas 3D a partir de distintos tipos de input, como imágenes 2D, texto o voces (Autodesk PR [2]; Segui [3]); por otra parte, Forma, una aplicación web enfocada en la planificación, ya utiliza automatización y análisis predictivo de distintas variables para evaluar las cualidades medioambientales que rodean un sitio de construcción (Autodesk PR [4]).

El 14 de marzo de 2023 se anunció ChatGPT-4, definido como "un modelo de lenguaje que utiliza la inteligencia artificial para conversar con los humanos de una manera natural y efectiva" (texto extraído de una conversación con ChatGPT), dando inicio a una serie de interfaces de IA

generativa con capacidad de producir imágenes y animaciones de representación arquitectónica. En junio de 2022 se lanzó DALL-E, un software de acceso abierto que permite crear imágenes a partir de un *prompt* (párrafo descriptivo del resultado esperado) proporcionado por el usuario.

Por tanto, la Inteligencia Artificial ya es parte de la Arquitectura, pero cabe preguntarse cómo estos nuevos programas pueden contribuir a la formación académica en la disciplina. Actualmente, la IA se utiliza para realizar cálculos estructurales, optimizaciones energéticas, diseño paramétrico de edificios y selección de materiales. Desde la creación de imágenes conceptuales, textos y presentaciones, hasta la generación de plantas y modelos 3D a partir de la arquitectura paramétrica, la Inteligencia Artificial es —y será— una herramienta indispensable que debemos incorporar y adaptar a nuestros flujos de trabajo.

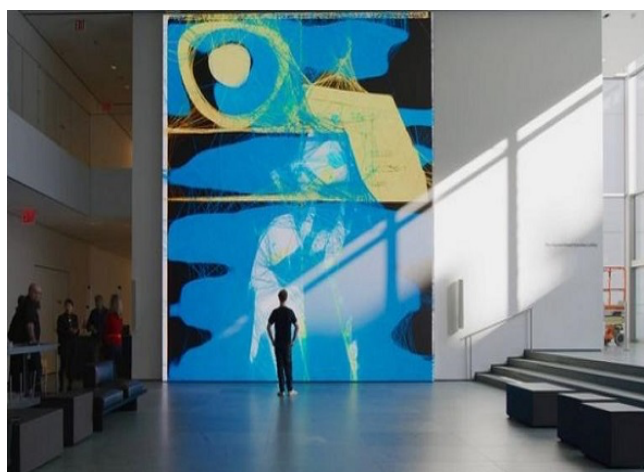


Fig. 1 *Unsupervised*, obra generada con IA en el MoMA de Nueva York.
Fuente: <https://www.radiocaibarien.icrt.cu/2022/12/17/unsupervised-la-inteligencia-artificial-hace-arte/>

La presente contribución se inscribe en la modalidad de artículo conceptual y adopta la forma de un ensayo reflexivo. Su propósito es articular una discusión crítica, sustentada en bibliografía especializada y en reflexión disciplinar, sobre los alcances éticos y pedagógicos de la inteligencia artificial en la arquitectura.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVO

Los programas basados en Inteligencia Artificial más utilizados en arquitectura son DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion, NightCafe, Craiyon y Veras AI. Estas herramientas se emplean principalmente para la generación de imágenes objetivo y el renderizado de proyectos.

También existen programas como Archi-Tech, que combinan diseño paramétrico e Inteligencia Artificial para generar cabidas y modelos 3D de edificios. Hoy, en Chile, se desarrollan distintos proyectos en torno a la IA, como URBAN AI, que se encuentra digitalizando la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) para facilitar una consulta más rápida de la normativa e incluso permitir verificar si un proyecto diseñado cumple o no con ella.

Algunas universidades han prohibido su uso al considerarla "una mala conducta académica" (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [5]), mientras que otras han optado por regularla definiendo formas de plagio, normativas de citación y pautas para el diseño de evaluaciones, entre otros aspectos (Moorhouse et al. [6]). Del mismo modo, diversos autores han argumentado a favor del uso de IA en contextos académicos. Se han evidenciado ventajas pedagógicas como mejoras en la retroalimentación que se entrega al estudiantado —más personalizada— y apoyo a los docentes en la generación de preguntas y evaluaciones (Crompton y Burke [7]).

Así, surge la pregunta: ¿cómo podemos abordar los desafíos éticos y sociales que emergen a partir de la implementación de la Inteligencia Artificial en el diseño arquitectónico? Esta pregunta parte del reconocimiento de los límites difusos entre los resultados arquitectónicos generados por la máquina y aquellos productos de la creatividad del arquitecto. ¿Hasta dónde puede llegar la Inteligencia Artificial y cuánta de esa información (datos) permitiría validar su resolución arquitectónica como (todavía) humana? ¿Puede la IA amenazar el desarrollo creativo de estas prácticas?

Como toda nueva tecnología, la IA genera una atención y preocupación comprensibles en la comunidad académica, especialmente en relación con su uso e implementación en la industria y la universidad, desde que se abrió a usuarios y desarrolladores. En las disciplinas creativas no parece necesario explicitar el uso de procesadores de texto o herramientas de representación visual, como AutoCAD o Adobe Photoshop, al momento de entregar un trabajo académico. Sin embargo, las Generative Artificial Intelligence (GAI), al ser capaces de crear nueva información, cuestionan el límite entre el autor y la herramienta.



Fig. 2 Estudiantes de arquitectura trabajando con IA.

Fuente: Imagen generada con Dall-e. Elaboración propia, 2023.

En este contexto, una de las grandes preocupaciones de las instituciones de educación superior es que los estudiantes puedan presentar como propios, por ejemplo, textos redactados por LLMs (Large Language Models o Grandes Modelos de Lenguaje), comprometiendo la integridad académica. Para resguardar los valores éticos y profesionales que guían a cada universidad, los docentes han recurrido a distintos instrumentos para identificar el plagio. Según Eaton [8], será cada vez más difícil detectar el plagio realizado con herramientas de IA, mientras que para Weber-Wulff et al. [9] ya es simplemente imposible. Esto se vuelve especialmente problemático en el ámbito de la visualización y la representación.

III. MARCO CONCEPTUAL Y NORMATIVO

La UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) se ha posicionado como un actor central en la discusión sobre el uso responsable de la Inteligencia Artificial, mediante la "Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial", aprobada en noviembre de 2021 (UNESCO [10]). Este instrumento propone un conjunto de valores y principios compartidos para orientar la regulación y gobernanza de la IA, con el fin de que su desarrollo tecnológico se mantenga coherente con el respeto de la dignidad humana y los derechos fundamentales. El acuerdo fue suscrito por la totalidad de los Estados miembros, lo que le otorga un carácter de referencia global para las políticas nacionales [10].

Entre los ejes que subraya la Recomendación destacan la protección de datos personales, la oposición al uso de sistemas de puntuación social y a la vigilancia masiva, y la necesidad de contar con mecanismos de supervisión y evaluación continuos. El documento vincula explícitamente

el desarrollo de la IA con la salvaguarda de los derechos humanos y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, proponiendo un marco general desde el cual cada país puede diseñar su propia normativa [10].

En Chile, la primera Política Nacional de Inteligencia Artificial se presentó hacia fines de 2021 como una hoja de ruta para orientar el desarrollo y uso de esta tecnología en el país (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [11]). La política se estructura en torno a tres grandes ámbitos: condiciones habilitantes, desarrollo y adopción de la IA, y un tercer eje dedicado a las dimensiones éticas, jurídicas y socioeconómicas. Este último incluye cuestiones como los efectos de la automatización en el empleo, las implicancias en el consumo, la protección de la propiedad intelectual e industrial, la ciberseguridad y la ciberdefensa, así como el impacto diferenciado según género [11].

La propia Política Nacional reconoce que el debate sobre como regular y gobernar la IA todavía se encuentra en desarrollo y que existe un importante número de zonas grises normativas. En este contexto, se advierte que los países latinoamericanos, y Chile entre ellos, avanzan más lentamente que otras regiones tanto en la elaboración de marcos regulatorios como en la generación de capacidades institucionales para implementarlos [11].

En materia laboral, la política enfatiza que la IA ya no solo automatiza tareas repetitivas, sino que también comienza a intervenir en actividades que requieren mayor calificación, lo que obliga a repensar la formación y reconversión profesional. Al mismo tiempo, se sostiene que, en el mediano y largo plazo, la adopción de estas tecnologías puede abrir espacios para nuevos tipos de empleo y mejorar la productividad, en continuidad con lo observado en anteriores ciclos de transformación tecnológica (OCDE [13]).

Otro foco de preocupación de la política chilena es el impacto de la IA en la creación y en los regímenes de propiedad intelectual e industrial. A partir de la posición de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual —que no reconoce a las máquinas como titulares de derechos de autor—, se plantea la necesidad de equilibrar el fomento de la innovación basada en IA con la adecuada protección de quienes generan obras y desarrollos originales. En el caso del diseño arquitectónico, ello invita a pensar en cómo abrir datos y herramientas para la experimentación creativa, sin descuidar la discusión pendiente sobre qué puede ser patentado cuando intervienen sistemas automatizados.

En el plano de la integridad académica, Eaton [8] propone desplazar un enfoque centrado únicamente en la sanción hacia una noción de "posplagio", que reconoce la creciente mediación tecnológica en los procesos de producción de textos e ideas. Desde esta perspectiva, las herramientas de IA se entienden como dispositivos de co-creación, siempre que se explicita el tipo de intervención que han tenido en el trabajo final. Esta postura ha motivado experimentos como la inclusión de ChatGPT como "autor" en artículos científicos (Stokel-Walker [14]), lo que a su vez abre dilemas sobre la atribución de responsabilidad y la definición de autoría en proyectos de diseño y arquitectura que combinan lo humano y lo de origen mecánico.

Imdat As, arquitecto iraní con magister en Arquitectura en el MIT y doctorado en Harvard, dirige actualmente el laboratorio CIDD (City Intelligence and Design Development Initiative) en la Universidad Técnica de Estambul (ITU) (As [15]).

En una entrevista realizada por Michael J. Crosbie para Common Edge el 17 de septiembre de 2018, se abordan temas relevantes sobre el potencial de la IA y sus posibles usos para la disciplina arquitectónica [15]. En términos generales, As mantiene una visión positiva respecto de las posibilidades que se han desarrollado en los últimos años gracias a las redes neuronales profundas (Deep Neural Networks o DNN), un área de estudio de la IA que ha emergido de los avances tecnológicos y que permite generar una suerte de "pensamiento" por parte de la máquina para resolver problemas de manera propositiva y, a menudo, bastante acertada [15]. En la entrevista se aclara que la IA opera a partir de datos: mientras más datos se ingresan y más datos se generan, mejor será la capacidad analítica del sistema [15].

As plantea que, en un futuro, podría ser posible que las máquinas otorguen cualidades intangibles al espacio mediante la generación y análisis de datos, incorporando proporciones, iluminación, altura, olores o cualidades sonoras al diseño, todo a través de la identificación de patrones [15]. Además, reconoce el potencial de la IA en las etapas iniciales de diseño conceptual iterativo. Propone que el rol del arquitecto podría desplazarse desde diseñador principal hacia el diseño de sistemas de IA que puedan ser utilizados directamente por los clientes, quienes obtendrían propuestas iterativas basadas en sus propios datos [15]. Esto podría derivar en proyectos de mejor calidad y menor costo para los usuarios [15].

En la Política Nacional se alude a esta nueva etapa tecnológica como la cuarta Revolución Industrial

(Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación [11]), razón por la cual recae en nosotros la responsabilidad de adaptarnos de manera rápida y crítica al uso inteligente de las herramientas que la IA pone a disposición. El uso de la Inteligencia Artificial en la disciplina requerirá altos niveles de transparencia y capacidad de adaptación.



Fig. 3 Robotic Timber construction. NCCR Digital Fabrication ETH Zurich. Fuente: <https://www.designbuild-network.com/features/construction-robots/attachment/robotic-fabrication-credit-nccr-digital-fabrication-roman-keller-2/>

IV. INTELIGENCIA AUMENTADA PARA LA CREATIVIDAD Y REPRESENTACIÓN PROYECTUAL

Al observar la historia de la Arquitectura y la Ingeniería, es posible afirmar que las primeras implementaciones de la tecnología digital en el diseño se apoyaron en la creencia de que las computadoras, concebidas como máquinas cognitivas, podrían aumentar el proceso de diseño mediante la Inteligencia Artificial. Esto produjo una clara separación entre ideación y representación: la primera se ubicó en el dominio de los datos y la segunda en el proceso de creación, entendido como susceptible de ser optimizado. Esta separación se mostró fructífera al introducir la automatización en tareas de representación y en el procesamiento de información.

Según Cardoso [16], el singular debate teórico que tuvo lugar tras la invención del CAD desplegó dos visiones sobre el papel de los computadores en el diseño: una, ejemplificada por Douglas Ross, que imaginaba los computadores como herramientas universales para un diseño totalmente automatizado; la otra, representada por Steve Coons [17] quien concebía los computadores como

"esclavos o socios" del diseñador humano, a cargo de aquello considerado tedioso y optimizable.

La visión de Coons ilustra la postura de muchos de los primeros defensores del CAD, quienes entendían la creatividad, la ideación y la invención como cualidades exclusivamente humanas. ¿Es la invención un atributo exclusivamente humano? Murray Milne describe el momento de innovación en un proceso creativo como una "reordenación repentina y aparentemente espontánea de elementos previamente disímiles en un todo integrado, que el diseñador cree diferente de todo lo que ha conocido antes" (Milne [18], p. 33).

De forma similar a lo que ocurrió con la introducción de nuevas tecnologías desde los orígenes del diseño arquitectónico, las consecuencias del CAD no se limitaron a la separación entre ideación y representación, sino que introdujeron nuevas divisiones en el proceso de diseño a partir de las cuales hoy la IA toma forma.

En las décadas siguientes, el desarrollo del CAD se reorienta hacia las urgencias de la producción y la industria, respondiendo a las necesidades pragmáticas de los usuarios (Cardoso [19], p. 86). Sin embargo, junto con la aparición de sistemas digitales más rápidos y potentes —en términos de procesamiento de información— durante las décadas de 1980 y 1990, se mantuvo el debate entre potenciar la creatividad a través de la tecnología y utilizarla principalmente para la gestión de proyectos y el procesamiento de datos, en un contexto de creciente complejidad en los diseños, similar al experimentado por la Arquitectura en la década de 1960 [19].

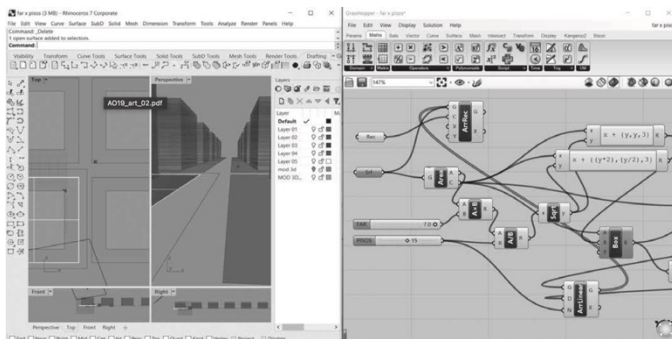


Fig. 4 Rhinoceros 3D software para modelado en tres dimensiones basado en NURBS. Fuente: R. Jiménez Ramírez, "Inteligencia Artificial y el futuro de la disciplina de la arquitectura," *Arteoficio*, vol. 11, n.º 11, pp. 1–18, dic. 2024, doi: 10.35588/q78fhr94

La representación digital en arquitectura, al desarrollarse principalmente como un sistema de procesamiento de información para la gestión y fabricación de productos (planos, renders), se apartó progresivamente del propósito

original de aumentar el potencial creativo. No obstante, el acceso a computadores y máquinas de fabricación digital de menor costo ha reavivado el optimismo respecto a la capacidad de estas tecnologías para potenciar tanto los procesos productivos como los creativos.

En este contexto, la promesa del "new master builder", difundida durante la primera década del siglo XXI a partir de la irrupción del BIM, el diseño paramétrico y la fabricación digital dentro del campo de la arquitectura, anunciaba un proceso creativo y productivo integrado y capaz de dialogar con otras disciplinas. En esa secuencia, la IA aparece como el siguiente paso lógico.

Es necesario considerar que el uso de IA tiene el potencial de generar impactos negativos en la sociedad. Esto implica reconocer que estos sistemas pueden resultar perjudiciales o explotadores en distintas etapas, tanto en la recolección de datos como en los modos en que se aplican sus resultados (Kalluri [20]).

Una de las preocupaciones legítimas respecto del uso de IA es la posible reducción de la creatividad estudiantil, en la medida en que las respuestas o soluciones ofrecidas estarían determinadas por lo que la máquina ya conoce y utiliza como fuente. En otras palabras, la IA opera sobre algoritmos y bases de datos existentes, lo que limita su capacidad de generar soluciones verdaderamente innovadoras. No obstante, es importante subrayar que lo fundamental para la creación en diseño y arquitectura es el pensamiento proyectual. Pero ¿qué entendemos por pensamiento proyectual?

Según Óscar Guevara Álvarez [21], el pensamiento proyectual es la capacidad de prever nuevos problemas y elaborar distintas soluciones; no se basa en el aprendizaje de teorías o reglas, sino en el ejercicio mismo del diseño (Romano [22]). Bajo esta conceptualización, cabe preguntarse si la IA puede realmente reemplazar el pensamiento proyectual o más bien puede potenciarlo.

V. REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES

La rapidez con que se han extendido las aplicaciones de IA sitúa a la comunidad académica en un escenario de permanente reacción, donde las decisiones parecen llegar siempre un paso atrás del desarrollo tecnológico. Tal como sugieren Orben [23] y la formulación clásica del "dilema de Collingridge", cuando una tecnología está en fase temprana resulta difícil anticipar sus efectos, pero cuando se consolida se vuelve mucho más costoso corregir sus impactos sociales no deseados. En este contexto, la Arquitectura y el Diseño se ven obligados a articular respuestas que combinen

prudencia regulatoria con apertura a la experimentación. Aquí algunas recomendaciones.

- Familiarizar a los docentes con la IA.

Las resistencias ante nuevas herramientas no son un fenómeno exclusivo de la IA, sino parte de un patrón histórico de "pánicos tecnológicos" frente a cada innovación relevante [23], [24]. En el ámbito académico, buena parte de la desconfianza proviene de la distancia entre quienes enseñan y los entornos digitales que utilizan sus estudiantes. Reducir esa brecha supone no solo capacitar a los cuerpos docentes en el uso crítico de la IA, sino también integrar estas herramientas en su práctica cotidiana de manera explícita y reflexiva, en línea con lo que proponen la Política Nacional de IA [11] y las orientaciones recientes de UNESCO para el sistema de educación superior [25].

- Construir marcos institucionales flexibles.

Regular el uso de IA en universidades y escuelas de arquitectura no puede limitarse a declaraciones generales, pero tampoco puede aspirar a un código definitivo. Las políticas internas necesitan ser lo suficientemente claras para orientar la evaluación, la autoría y el uso de datos, pero a la vez lo bastante flexibles como para actualizarse con cierta rapidez ante nuevas capacidades técnicas. Experiencias como las guías de revistas científicas o los lineamientos elaborados por centros de enseñanza (por ejemplo, en la Universidad de Columbia [26]) y en universidades de alto desempeño que han publicado orientaciones específicas sobre IA generativa (Moorhouse et al. [6]) muestran que los marcos más robustos son aquellos diseñados de manera participativa con docentes y estudiantes, y que se conciben como documentos en revisión permanente.

- Participar en el desarrollo de la IA, no solo en su uso.

Para las disciplinas proyectuales, limitarse a consumir herramientas de IA diseñadas desde otros campos implica renunciar a influir en cómo se codifican y procesan los problemas arquitectónicos. Resulta estratégico formar profesionales capaces de contribuir al diseño de modelos, bases de datos y *workflows* específicos para la arquitectura y el urbanismo, de modo que las herramientas incorporen criterios espaciales, ambientales y sociales relevantes para el contexto local. Documentar sistemáticamente experiencias de estudio de proyecto y procesos creativos puede alimentar futuros sistemas de IA que no solo automaticen tareas, sino

que dialoguen de manera más fina con el pensamiento proyectual.

- Revisar supuestos de la cultura educativa.

La irrupción de la IA obliga a interrogar qué entendemos por aprendizaje y evaluación, más allá de la mera detección de plagio. Si la enseñanza se apoya en tareas fácilmente automatizables, es esperable que estudiantes recurran a herramientas generativas sin desarrollar competencias de análisis ni de diseño. Una respuesta coherente pasa por reforzar la autonomía y el juicio crítico del estudiantado, enseñar a comparar y contrastar fuentes —incluidas las producidas por IA— y revisar qué aspectos del proceso proyectual son objeto de evaluación: productos finales, pero también procesos, decisiones y capacidad de justificar criterios de diseño.



Fig. 5 Imagen creada por los arquitectos Michele Gianfico y Lorenzo Guitto en base a IA con motores Midjourney, Chat GPT y Gemini.

Fuente: Sanjust, O. Merone, and L. Guitto, "Designing with Artificial Intelligence: Reflections on Authorship, Intentionality, and Creativity in Contemporary Architectural Education," *Revista Europea de Investigación en Arquitectura (REIA)*, no. 26, p.47, 2025.

En el caso específico de la arquitectura, estas discusiones se inscriben en una trayectoria más amplia de incorporación de tecnologías digitales, desde el CAD hasta el BIM y la fabricación digital. La pregunta ya no es solo cómo representar más rápido o con mayor precisión aquello que el arquitecto ideó previamente, sino en qué medida estas herramientas pueden transformar la manera misma de pensar el proyecto.

VI. CONCLUSIONES

La incorporación de la inteligencia artificial en la arquitectura se inscribe en una historia más amplia de

tecnologías que han reconfigurado los procesos proyectuales, desde el CAD hasta el BIM, pero añade un elemento nuevo: la capacidad de generar contenido y decisiones de diseño a partir de grandes volúmenes de datos. Esto tensiona las fronteras entre autoría y herramienta, especialmente en contextos académicos donde están en juego la originalidad, la evaluación y la formación del pensamiento proyectual.

En este escenario, la respuesta de las instituciones de educación superior no puede limitarse a la prohibición ni a la adopción acrítica de herramientas generativas. Por el contrario, se vuelve necesario comprender la IA como parte de una cuarta revolución tecnológica que requiere marcos normativos y éticos claros, pero también una participación de la disciplina en el modo en que estas tecnologías se diseñan y se incorporan a los flujos de trabajo arquitectónicos.

La IA se suma a esta genealogía como un nuevo "momento tecnológico" que obliga a la disciplina a adoptar una posición activa: aprovechar su potencial para ampliar las formas de imaginar y ensayar soluciones espaciales, sin renunciar a una mirada crítica sobre sus efectos, sus sesgos y sus implicancias éticas en la formación académica.

Las escuelas de arquitectura deben avanzar en tres frentes complementarios: formar docentes y estudiantes en el uso crítico de la IA; desarrollar lineamientos institucionales flexibles que orienten su uso en docencia y evaluación; y participar en la construcción de herramientas específicas para el campo proyectual, en lugar de limitarse a consumir soluciones genéricas.

La IA puede reducirse a un atajo productivo o convertirse en un medio para ensayar nuevas formas de imaginar, representar y discutir proyectos; la diferencia dependerá de cómo la academia defina qué considera aprendizaje significativo y qué valor otorga al proceso de diseño más allá del resultado final. En este sentido, más que preguntarse si el uso de estas herramientas es "hacer trampa", el desafío es construir condiciones para que su integración refuerce la autonomía crítica, la responsabilidad ética y la creatividad de quienes diseñan.

AGRADECIMIENTO/RECONOCIMIENTO

A la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Magallanes por permitirme dedicar tiempo a estas reflexiones, y a la Escuela de Arquitectura de la Universidad del Desarrollo, en donde inicié las exploraciones acá compartidas.

REFERENCIAS

- [1] P. Starck, "A.I. - Introducing the first chair created with artificial intelligence," *STARCK*, s. f. Disponible en: <https://www.starck.com/ai-introducing-the-first-chair-created-with-artificial-intelligence-p3801>
- [2] Autodesk PR, "Autodesk unveils Research Project Bernini for generative AI 3D shape creation," *Autodesk News*, 8-may-2024. Disponible en: <https://adsknews.autodesk.com/en/news/research-project-bernini/>
- [3] P. Segui, "Autodesk presenta un generador experimental de formas 3D con IA," *Ovacen*, s. f. Disponible en: <https://ovacen.com/autodesk-generador-3d-ia/>
- [4] Autodesk PR, "Autodesk introduces Forma for next-generation building design in the cloud," *Autodesk News*, 8-may-2023. Disponible en: <https://adsknews.autodesk.com/es/pressrelease/autodesk-forma/>
- [5] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *Inteligencia artificial generativa impacta la educación*, 2023. Disponible en: <https://www.bcn.cl/delibera/pagina?tipo=1&id=inteligencia-artificial-generativa-impacta-la-educacion.html>
- [6] B. L. Moorhouse, M. A. Yeo y Y. Wan, "Generative AI tools and assessment: Guidelines of the world's top-ranking universities," *Computers and Education Open*, vol. 5, p. 100151, 2023. doi: 10.1016/j.caeo.2023.100151
- [7] H. Crompton y D. Burke, "Artificial intelligence in higher education: The state of the field," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, p. 22, 2023. doi: 10.1186/s41239-023-00392-8
- [8] S. E. Eaton, "Postplagiarism: Transdisciplinary ethics and integrity in the age of artificial intelligence and neurotechnology," *International Journal for Educational Integrity*, vol. 19, n.o 1, p. 1, 2023. doi: 10.1007/s40979-023-00144-1
- [9] D. Weber-Wulff et al., "Implications of AI text generators for academic integrity," *International Journal for Educational Integrity*, vol. 19, n.o 2, pp. 1-18, 2023. doi: 10.1007/s40979-023-00150-3
- [10] UNESCO, *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. Paris, France: UNESCO, 2021. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455>
- [11] Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, *Política Nacional de Inteligencia Artificial*, 2021. Disponible en: https://minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/bc/38/bc389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento_politica_ia_digital.pdf
- [12] Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, *Chile presenta la primera Política Nacional de Inteligencia Artificial* [Comunicado de prensa], 2021. Disponible en: <https://minciencia.gob.cl/areas-de-trabajo/inteligencia-artificial/politica-nacional-de-inteligencia-artificial/>
- [13] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *The future of work: OECD employment outlook 2019*. Paris, France: OECD Publishing, 2019. Disponible en: <https://www.oecd.org/employment-outlook/>
- [14] C. Stokel-Walker, "ChatGPT listed as author on research papers: Many scientists disapprove," *Nature*, 2023. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/d41586-023-00107-z>
- [15] I. As, "Doom or bloom? What will artificial intelligence mean for architecture?," *Common Edge*, 17-sep-2018. Disponible en: <https://commonedge.org/doom-or-bloom-what-will-artificial-intelligence-mean-for-architecture/>
- [16] D. Cardoso Llach, "Computer-aided design in the United States, 1949-1984: Designing in a closed world," *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 46, n.o 1, pp. 1-32, 2024. doi: 10.1109/MAHC.2024.3483040
- [17] S. A. Coons, "Reflections on computer aids to design and architecture," en N. Negroponte, Ed., *Reflections on computer aids to design and architecture*. New York, NY, USA: Petrocilli/Charter, 1975, pp. 17-26
- [18] M. Milne, "Whatever became of design methodology?," en N. Negroponte, Ed., *Reflections on computer aids to design and architecture*. New York, NY, USA: Petrocilli/Charter, 1975, pp. 33-40
- [19] D. Cardoso Llach, *Builders of the vision: Software and the imagination of design*. New York, NY, USA: Routledge, 2015
- [20] P. Kalluri, "Don't ask if artificial intelligence is good or fair, ask how it shifts power," *Nature*, vol. 583, n.o 7815, pp. 169-173, 2020. doi: 10.1038/d41586-020-02003-2

- [21]O. Guevara Álvarez, *Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Proyecto Arquitectónico, en la carrera de Arquitectura, en el contexto del aula*, tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España, 2013
- [22]A. M. Romano, *Conocimiento y practica proyectual*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Infinito, 2015
- [23]A. Orben, "The Sisyphean cycle of technology panics," *Perspectives on Psychological Science*, vol. 15, n.o 5, pp. 1143-1157, 2020. doi: 10.1177/1745691620919372
- [24]J. Protzko y J. W. Schooler, "What I didn't grow up with is dangerous: Personal experience with a new technology or societal change reduces the belief that it corrupts youth," *Frontiers in Psychology*, vol. 14, p. 1017313, 2023. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1017313
- [25]UNESCO, Chile: *Evaluación del estadio de preparación en materia de inteligencia artificial (IA)*. Paris, France: UNESCO, 2024. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387216_spa
- [26]Columbia Center for Teaching and Learning, *Considerations for AI tools in the classroom*. New York, NY, USA: Columbia Univ., 2023. Disponible en: <https://ctl.columbia.edu/resources-and-technology/resources/ai-tools/>