

# IMPACTO DE LAS REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LA CREACIÓN CONCEPTUAL ARQUITECTÓNICA<sup>1</sup>

## IMPACT OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS ON ARCHITECTURAL CONCEPTUAL CREATION

DOI: [10.47796/ra.2024i26.1042](https://doi.org/10.47796/ra.2024i26.1042)

KARINA ACOSTA CAIPA<sup>2</sup>

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Perú

Orcid: [0000-0003-1872-9062](https://orcid.org/0000-0003-1872-9062)

[kacostac@unjbg.edu.pe](mailto:kacostac@unjbg.edu.pe)

PRESENTADO : 24.09.24

ACEPTADO : 26.10.24

JORGE ESPINOZA MOLINA<sup>3</sup>

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Perú

Orcid: [0000-0003-2236-8335](https://orcid.org/0000-0003-2236-8335)

[jespinozam@unjbg.edu.pe](mailto:jespinozam@unjbg.edu.pe)

### RESUMEN

Este estudio tiene como propósito evaluar la incorporación de redes neuronales artificiales en la etapa inicial del diseño arquitectónico aplicado a estudiantes de primer año. La investigación, de tipo aplicado con enfoque mixto, busca determinar cómo esta tecnología facilita la creación y expresión gráfica de ideas, mejorando las competencias en un tiempo reducido. La metodología incluye dos fases: una tradicional, basada en bocetos manuales, y otra asistida por la IA, comparando el desempeño en ambos enfoques. Los resultados muestran que los estudiantes redujeron el tiempo de desarrollo de ideas en un 30-40 % al usar la IA y experimentaron una mayor satisfacción (98 %) al visualizar sus

### ABSTRACT

This study aims to evaluate the incorporation of artificial neural networks in the initial stage of applied architectural design for first-year students. The research, of an applied type with a mixed approach, seeks to determine how this technology facilitates the creation and graphic expression of ideas, improving skills in a short time. The methodology includes two phases: a traditional one, based on manual sketches, and another assisted by AI, comparing the performance in both approaches. The results show that students reduced the time of idea development by 30-40% when using AI and experienced greater satisfaction (98%) when visualizing their concepts in real time. In addition, AI allowed generating more innovative

<sup>1</sup> La investigación es producto del proceso de enseñanza y aprendizaje impartida en la universidad, dentro del contenido temático, Proceso de Diseño, en la actividad de métodos con aplicación de tecnologías digitales e inteligencia artificial realizado en el año 2023.

<sup>2</sup> Arquitecto por la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG) Tacna - Perú. Maestra en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible por Universidad Privada de Tacna, Investigadora en la línea de ciencias de la tierra y doctorando en Ciencias Ambientales. Docente de la Escuela Profesional de Arquitectura de la UNJBG.

<sup>3</sup> Arquitecto por la Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Egresado de las Maestrías de Educación superior e investigación y Arquitectura paisajista. Doctorando en Ciencias Ambientales en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Con experiencia docente en pregrado en las Escuelas de Arquitectura de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna y la Universidad Privada de Tacna. Desarrollo actividad profesional mediante consultorías en temas de gestión de riesgo de desastres, Cambio climático y Seguridad en edificaciones.

conceptos en tiempo real. Además, la IA permitió generar propuestas más innovadoras y alineadas con los requisitos del proyecto. Sin embargo, se advierte sobre la importancia de mantener un equilibrio entre el uso de herramientas digitales y el desarrollo de habilidades críticas y reflexivas. El estudio concluye que las redes neuronales artificiales son un complemento eficaz en el proceso educativo del diseño arquitectónico.

**Palabras clave:** Metodología, espacio y arquitectura.

## INTRODUCCIÓN

La educación actual requiere que los docentes se preparen para los desafíos de la era digital y que fortalezcan sus habilidades y competencias digitales, reconociendo la necesidad del autodesarrollo de la alfabetización digital para lograr avances significativos en el proceso educativo (Cervera et al., 2016).

Ya en la primera década del siglo XXI, el desarrollo de la tecnología aplicada al diseño y a la definición del espacio se orientaba hacia las ciencias exactas y a las aplicaciones del diseño asistido por computadora. En la actualidad, la perspectiva se ha orientado hacia la reproducción sistemática de manera artificial del comportamiento cognitivo del hombre; por lo tanto, pasamos de un proceso de emulación analógica y abstracta del proceso de diseño mediante herramientas computacionales hacia una adaptación de nuevas formas y asimilación de nuevos métodos disponibles (Böhme & Barentin, 2014).

José Corredera (2023) menciona que la red neuronal artificial se desprende de la

proposals aligned with the project requirements. However, it is noted that it is important to maintain a balance between the use of digital tools and the development of critical and reflective skills. The study concludes that artificial neural networks are an effective complement in the educational process of architectural design.

**Keywords:** methodology, space and architecture.

inteligencia artificial como una red (un algoritmo) compuesta de neuronas artificiales, que están organizadas por niveles y que pasan por distintos parámetros.

Rodríguez Bofill (2023) indica que las redes neuronales artificiales están impactando en la arquitectura, desde la generación automática de imágenes, las mejoras en los procesos de diseño e incluso el control de las técnicas de fabricación. Sin embargo, su presencia en este ámbito es aún incipiente y ha suscitado el debate sobre su necesaria adaptación.

En el estudio de proceso del diseño se muestran diferentes etapas, que se describen a continuación, haciendo énfasis en cómo se inserta la inteligencia artificial (IA) en el tiempo.

De acuerdo con Rhodes Hileman (1998), la clasificación desarrollada por Jhon Chris Jones propone cuatro etapas de los métodos de diseño. La primera etapa es la denominada evolución artificial, y es previa al renacimiento a cargo de “reglas” determinadas por el propio artesano; la segunda etapa —hasta los años cincuenta del siglo pasado— fue la del dibujo en

el diseño, donde se le entregaba al proyectista un documento con información para que genere un producto basado fundamentalmente en la experiencia e intuición.

La tercera fase, denominada diseño de sistemas, surge durante la Segunda Guerra Mundial, ante la necesidad del trabajo en equipo. En esta etapa, el dibujo es considerado una herramienta que ayuda a resolver problemas; y surgen, además, técnicas como la lluvia de ideas y la sinéctica.

La cuarta etapa, que se desarrolla actualmente, tiene como principal característica el cambio tecnológico o innovación sociotecnológica e incluye, además, la creación de equipos multidisciplinarios donde el aprendizaje autónomo es fundamental. En este contexto, Simón (2010, p. 1) define el diseño como la ciencia de los sistemas artificiales, es decir, aquellos que interactúa con el entorno natural.

El aprendizaje automático, como parte de la inteligencia artificial, se ha desarrollado de manera rápida. Este se caracteriza por el desarrollo de sistemas que “aprenden” y que mejoran el rendimiento sobre la base de cantidad de datos, funciones y modelos, y cuya finalidad es solucionar problemas concretos.

Las ideas que abordamos en un diseño generativo, a través del aprendizaje profundo, es aquel donde los componentes básicos no mantienen un orden de prelación (As et al., 2018); sin embargo, llegan por sí mismos motivados por la investigación visual que obtuvimos con anterioridad (Ferruzca-Navarro & Ferruzca-Navarro, 2015).

El diseño se basa en un razonamiento abductivo (*Design Thinking. Tendencias en la teoría y la metodología del diseño*, n. d.) en el cual los estudiantes pasan —desde la etapa inicial hasta la utilización de la herramienta para

la elaboración del dibujo o la expresión gráfica— por una brecha amplia en el ciclo del proyecto. Material que nos ofrecen las redes neuronales artificiales en esta primera etapa del diseño.

La diferencia de otras especialidades con la arquitectura es que esta nos ofrece diferentes respuestas a un solo problema, además de medir cuál de estas respuestas se adecúa mejor al proceso o usuario, satisfaciendo las necesidades de igual manera en todos los casos.

Sin embargo, darle esta tarea a un estudiante de primer año de arquitectura, que incursiona en la expresión gráfica de sus ideas preliminares de diseño y lo que busca de él, es un proceso ambicioso. La utilización de las herramientas digitales juega un papel importante en la etapa inicial de la metodología del diseño, conjugando formas y espacios.

Por tanto, es necesario repensar los modelos de enseñanza para encontrar nuevos enfoques al proceso de aprendizaje. Construir mejor y más eficazmente situaciones de aprendizaje que significan comprender la naturaleza de lo que se enseña (Solana, 2007).

La metodología gráfica es una técnica utilizada en el diseño para visualizar y comunicar ideas de manera clara y efectiva (Escobar & Díaz, 2017). Con el avance de la tecnología y el desarrollo de las redes neuronales artificiales, estas técnicas se han vuelto más sofisticadas y poderosas.

Las redes neuronales artificiales son sistemas de aprendizaje automático que imitan el funcionamiento del cerebro humano. Estas redes están compuestas por múltiples capas de nodos interconectados que procesan y analizan datos para realizar tareas específicas (Interdonato et al., 2020). En el diseño, las redes neuronales artificiales se pueden utilizar en diversas aplicaciones, como la generación de imágenes y la detección de patrones. A través

del entrenamiento de la red con un conjunto de datos, esta puede aprender a reconocer y replicar características específicas de imágenes, como estilos artísticos o composiciones estéticas.

En resumen, la metodología gráfica junto con el uso de redes neuronales artificiales ofrece a los diseñadores una herramienta poderosa para la generación de ideas y la toma de decisiones en el diseño. Estas técnicas permiten explorar nuevas posibilidades y acceder a un nuevo nivel de creatividad y expresión visual.

## CONTENIDO

El diseño arquitectónico enfrenta el desafío de integrar nuevas competencias tecnológicas junto con habilidades tradicionales, lo que genera una brecha significativa en la educación actual. Esta situación exige una revisión y actualización de las metodologías educativas para adaptarse a las demandas actuales. La evolución del diseño, que ha pasado de ser un proceso manual a uno más automatizado, plantea la necesidad de actualizar las metodologías educativas para responder a las demandas contemporáneas.

Los estudiantes de primer año de arquitectura a menudo tienen dificultades para plasmar sus ideas iniciales en una representación visual que comunique efectivamente sus conceptos. Este problema se agrava en las primeras etapas del diseño, donde la creatividad y la comunicación gráfica juegan un papel crucial. A pesar de los avances en la tecnología y su disponibilidad, las metodologías tradicionales de enseñanza del diseño arquitectónico no siempre incorporan de manera efectiva herramientas avanzadas como las redes neuronales artificiales.

Esta brecha entre las expectativas pedagógicas y las habilidades adquiridas afecta

la capacidad para adaptarse a las exigencias actuales. El proceso educativo requiere equilibrar la exploración creativa con el desarrollo de competencias técnicas que faciliten una comunicación visual efectiva. La falta de integración tecnológica ralentiza el proceso de aprendizaje, e impide que los estudiantes aprovechen su potencial en un campo que demanda rapidez y precisión en la generación de ideas.

El estudio destaca la importancia de incorporar herramientas como las redes neuronales artificiales para optimizar el proceso creativo y mejorar la representación gráfica de ideas. Estas herramientas no solo aceleran la generación de conceptos, sino que también fomentan la experimentación y la exploración de nuevas soluciones. Para superar las limitaciones de los enfoques tradicionales es fundamental combinar metodologías manuales con tecnologías emergentes, y asegurar que los estudiantes desarrollen tanto habilidades técnicas como reflexivas.

Es determinante que la enseñanza del diseño arquitectónico deba adaptarse a las exigencias actuales mediante la integración de tecnologías digitales que complementen las metodologías tradicionales. Solo a través de este enfoque equilibrado los estudiantes podrán enfrentar los desafíos contemporáneos, y así se garantizará un aprendizaje eficaz que potencie tanto la creatividad como la precisión técnica.

## MÉTODO

Se adoptó un enfoque aplicado con técnicas mixtas, combinando análisis cuantitativo y cualitativo. La muestra incluyó a 40 estudiantes de primer año de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann en Tacna (Perú) del curso "Diseño I". El grupo estaba compuesto por una proporción equitativa de hombres y mujeres,

seleccionados al azar entre aquellos inscritos en la asignatura.

El experimento se desarrolló en dos fases: la Fase Tradicional donde los estudiantes generaron bocetos manuales y conceptualizaron propuestas utilizando papel y lápiz, con énfasis en la creación de formas innovadoras; y la Fase con IA donde se utilizó la herramienta generativa FIREFLY para traducir las mismas ideas en representaciones visuales más precisas mediante redes neuronales artificiales.

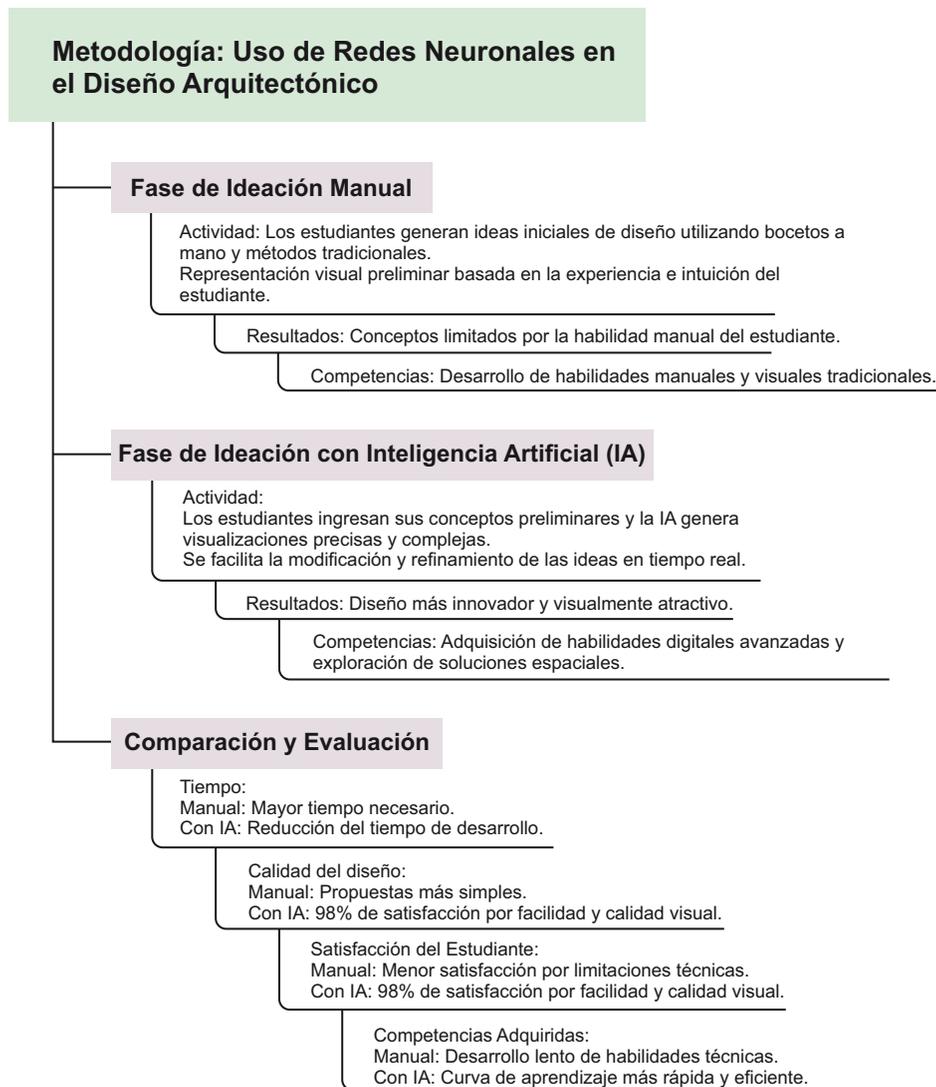
Para medir las competencias se emplearon rúbricas estandarizadas, las cuales

se basan en marcos de competencias relevantes para la enseñanza del diseño arquitectónico (Cervera et al., 2016); y ponen el énfasis en criterios como los de la creatividad en la generación de ideas, la efectividad en la comunicación gráfica y la exploración de soluciones espaciales.

Además, se realizaron encuestas de satisfacción de la percepción de los estudiantes sobre el uso de la IA y su impacto en el proceso creativo. La comparación entre ambos enfoques permitió identificar las diferencias en el tiempo de desarrollo y la calidad de las propuestas generadas.

**Figura 1**

*Metodología: Uso de Redes Neuronales artificiales en el proceso del Diseño Arquitectónico*



## DESARROLLO

El diseño del estudio se dividió en dos fases simultáneas, las cuales permitieron comparar el desempeño de los estudiantes utilizando la IA en relación con enfoques más tradicionales de diseño.

**Fase 1:** Desarrollo de la idea generatriz (sin IA). En esta primera fase, los estudiantes comenzaron con una lluvia de ideas convencional, y utilizaron métodos tradicionales como el dibujo a mano y el boceto en papel. Se les pidió generar conceptos para un proyecto arquitectónico específico, con un enfoque en la creación de formas y espacios innovadores. Esta fase tenía el objetivo de permitir que los estudiantes elaboraran ideas de manera manual y sin la intervención de herramientas digitales avanzadas, lo que serviría como referencia para la segunda fase.

**Fase 2:** Generación de ideas mediante redes neuronales artificiales (con IA). Simultáneamente, se introdujo la herramienta de inteligencia artificial generativa, la cual utiliza redes neuronales profundas para generar imágenes y representaciones conceptuales de las ideas diseñadas. Los estudiantes utilizaron esta herramienta para crear las representaciones gráficas de las mismas ideas generadas en la primera fase, con el objetivo de evaluar cómo la IA influía en el desarrollo y representación de esas ideas.

El estudio se centró en diversas variables clave para medir el impacto de las redes neuronales en el proceso de diseño arquitectónico, las cuales se indican a continuación:

Se registró el tiempo total dedicado por cada estudiante en la generación de ideas en ambas fases, comparando cuánto tiempo les tomó desarrollar un concepto utilizando herramientas tradicionales frente al uso de la IA.

Se midió la satisfacción subjetiva de los estudiantes en relación a la facilidad de uso de las herramientas de IA, la efectividad de la IA para traducir sus ideas en imágenes visuales y su percepción general sobre el proceso de diseño asistido por IA.

Se evaluó la calidad de los diseños generados en términos de su adecuación a los requisitos del proyecto, su originalidad y la coherencia con la idea inicial. También se examinó si las herramientas de IA facilitaban la creación de propuestas más innovadoras y creativas.

Se analizó si el uso de IA ayudaba a los estudiantes a desarrollar habilidades y competencias clave en el diseño arquitectónico, como la generación de ideas, la exploración de soluciones espaciales y la comunicación visual.

La introducción de la herramienta digital redujo considerablemente el tiempo que se emplea para generar y desarrollar ideas de diseño. En promedio, en la fase con IA, los estudiantes completaron el proceso un 30 a 40 % más rápido que en la fase sin IA. Esto indica que la inteligencia artificial no solo agilizó el proceso de representación gráfica, sino que también permitió a los estudiantes dedicar más tiempo a la reflexión y experimentación creativa.

El 98 % de los estudiantes expresó satisfacción con la herramienta de IA, y destacó la facilidad con la que podían visualizar sus ideas y realizar modificaciones en tiempo real. Esta retroalimentación positiva indica que las redes neuronales no solo fueron vistas como útiles, sino también como una herramienta que mejora la experiencia de aprendizaje, al reducir la carga técnica y aumentar las oportunidades de experimentación creativa.

La IA permitió generar diseños visualmente más complejos y atractivos que los

obtenidos en la fase sin IA. Al automatizar la representación gráfica, los estudiantes pudieron concentrarse más en la creatividad y la exploración de nuevas formas.

Se evaluaron los resultados de ambas fases y se concluyó que los diseños generados con el apoyo de FIREFLY no solo eran más detallados, sino que también estaban mejor alineados con los requisitos funcionales y estéticos del proyecto. La IA ayudó a los estudiantes a pensar en soluciones más prácticas y realistas, evitando errores comunes en la representación manual.

La herramienta de IA permitió a los estudiantes adquirir habilidades tecnológicas clave en un tiempo más corto, lo que aceleró su curva de aprendizaje. Además, el uso de redes neuronales artificiales fomentó el desarrollo de competencias como la exploración espacial, la generación de ideas y la comunicación visual, todas fundamentales para el diseño arquitectónico.

El 86 % de los estudiantes completó las competencias del curso en menos tiempo del previsto, lo que sugiere que la IA optimiza el aprendizaje en las primeras fases del diseño arquitectónico.

El uso de redes neuronales artificiales resultó ser un complemento eficaz para el proceso de diseño arquitectónico en estudiantes de primer año. Al reducir la barrera técnica en la representación gráfica, los estudiantes pudieron concentrarse en la creación y evaluación de ideas.

La inteligencia artificial permitió la generación rápida de múltiples interacciones de un concepto, fomentando la experimentación y exploración de nuevas soluciones. Esto resultó en propuestas más innovadoras y creativas en comparación con las desarrolladas sin IA.

Sin embargo, el estudio también plantea interrogantes sobre la dependencia de la

tecnología. Si bien la IA facilita el proceso, es crucial que los estudiantes mantengan un equilibrio entre la rapidez proporcionada por la tecnología y la reflexión crítica necesaria para la evaluación de sus diseños.

## RESULTADOS

El uso de redes neuronales artificiales en la creación de imágenes conceptuales se demostró altamente beneficioso. El 98 % de los estudiantes expresó una satisfacción significativa con la herramienta de inteligencia artificial generativa utilizada (FIREFLY). Esto sugiere que la IA no solo fue aceptada, sino también apreciada por su capacidad para mejorar el proceso creativo desde las primeras etapas. La creación de representaciones gráficas, que tradicionalmente puede ser un proceso largo y tedioso para estudiantes sin experiencia, fue facilitada enormemente, permitiéndoles concentrarse en la conceptualización del diseño más que en la ejecución técnica.

Esto refuerza la idea de que las herramientas de IA pueden democratizar el acceso a técnicas avanzadas de diseño, haciendo más accesible la creación de imágenes precisas y atractivas, incluso para aquellos con menos habilidades técnicas. Este nivel de satisfacción podría estar vinculado al hecho de que la IA permite a los estudiantes liberar su creatividad, eliminando la fricción técnica que suele existir entre una idea y su representación visual.

El 86 % de los estudiantes logró completar las competencias de la asignatura en menos tiempo del estimado, un indicativo de que la IA puede reducir de manera significativa la curva de aprendizaje en el diseño arquitectónico. Este resultado sugiere que la utilización de redes neuronales artificiales no solo son un complemento eficaz para la generación de ideas, sino que también optimiza el tiempo de

**Figura 2***Uso de la inteligencia artificial para la generación de conceptos gráficos y resultados*

Nota. Imágenes extraídas del proceso Diseño de la Investigación.

**Figura 3***Uso de redes neuronales artificiales en el proceso de ideación*

Nota. Imágenes extraídas del proceso Diseño de la Investigación.

desarrollo de estas. Tradicionalmente, la fase conceptual es una de las más laboriosas en términos de diseño, ya que involucra múltiples iteraciones de prueba y error. Sin embargo, con la IA generativa, los estudiantes pudieron acortar este proceso, obteniendo resultados satisfactorios en menos tiempo.

La reducción del tiempo en el desarrollo de las competencias plantea un cambio en la estructura tradicional del aprendizaje en la arquitectura. La aceleración de procesos como la ideación y la generación gráfica implica que los estudiantes pueden dedicar más tiempo a analizar y reflexionar sobre sus diseños, lo que

podría mejorar su capacidad crítica y la toma de decisiones fundamentadas.

El 90 % de los estudiantes logró desarrollar propuestas de diseño que cumplieran con altos estándares de calidad, en función de los parámetros establecidos en la asignatura. La IA permitió a los estudiantes generar propuestas visuales que no solo eran creativas, sino también funcionales y alineadas con las necesidades del usuario final y las limitaciones del espacio arquitectónico. En este sentido, la IA actúa como un medio que no solo apoya la fase creativa, sino que también orienta a los estudiantes hacia soluciones más prácticas y realistas.

#### Figura 4

*Uso de redes neuronales artificiales en la fase inicial del diseño arquitectónico y su resultado*



*Nota.* Imágenes extraídas del proceso Diseño de la Investigación.

Sin embargo, este beneficio plantea una interrogante clave: ¿puede la aceleración de estos procesos comprometer la profundización reflexiva en el diseño? Si bien la IA facilita la generación rápida de ideas, existe el riesgo de que los estudiantes se vuelvan dependientes de la tecnología y no dediquen suficiente tiempo a la contemplación crítica de sus propuestas. El proceso de diseño arquitectónico requiere no solo la generación de soluciones, sino también la evaluación minuciosa de la viabilidad, funcionalidad y estética de estas soluciones, un aspecto que podría verse afectado por la velocidad de la IA. Por lo tanto, es crucial que los programas educativos equilibren la rapidez tecnológica con la profundidad analítica.

## DISCUSIÓN

El uso de redes neuronales artificiales en el diseño arquitectónico transforma los procesos creativos al permitir una representación gráfica eficiente y ágil de ideas conceptuales. Estas herramientas, al imitar el funcionamiento del cerebro humano (Interdonato et al., 2020), facilitan la experimentación y reducen la brecha entre la ideación y la expresión visual, lo que es especialmente relevante en las primeras etapas de formación de los estudiantes de arquitectura. La capacidad de generar múltiples propuestas de manera inmediata impulsa la innovación, alineándose con las tendencias del diseño generativo (As et al., 2018). Sin embargo, es crucial que los estudiantes también desarrollen competencias críticas y reflexivas para equilibrar la rapidez tecnológica con la profundidad conceptual.

El uso intensivo de herramientas de inteligencia artificial plantea el riesgo de dependencia tecnológica, lo que podría comprometer la calidad del proceso creativo si los estudiantes no reflexionan adecuadamente sobre sus decisiones (Solana, 2007). Aunque la IA permite la automatización de tareas complejas —como la generación gráfica— no reemplaza la necesidad de habilidades analógicas esenciales en la arquitectura, como la comprensión del contexto y las necesidades del usuario (Rodríguez Bofill, 2023). La formación debe enfocarse, por tanto, en combinar lo digital con lo manual, potenciando las capacidades de ambos enfoques.

Entonces la incorporación de redes neuronales representa un avance significativo en la educación del diseño arquitectónico, mejorando tanto la creatividad como la eficiencia. Sin embargo, es fundamental que los programas educativos promuevan una reflexión crítica en el uso de estas herramientas, y promuevan que la IA sea vista como un

complemento y no como un sustituto del pensamiento arquitectónico profundo. De este modo, se fomenta un equilibrio entre la innovación tecnológica y las habilidades tradicionales que definen la práctica arquitectónica (Simón, 2010).

## CONCLUSIONES

La inclusión de redes neuronales artificiales y herramientas de inteligencia artificial (IA) en el proceso de diseño arquitectónico plantea diversas implicaciones pedagógicas, tecnológicas y metodológicas que se exponen en un análisis crítico sobre la utilidad de estas herramientas en la formación de los estudiantes de arquitectura, su impacto en el proceso de diseño y los desafíos que enfrenta su implementación.

Las herramientas de IA, como las redes neuronales profundas, han transformado el proceso tradicional de diseño arquitectónico. Antes, los estudiantes dependían en gran medida de su capacidad de dibujo y representación manual para plasmar sus ideas. Este proceso, aunque enriquecedor, era lento y limitado por las habilidades técnicas de cada individuo. La incorporación de la IA permite a los estudiantes enfocarse más en la ideación creativa y menos en la ejecución técnica.

Las redes neuronales artificiales ofrecen una nueva perspectiva sobre el proceso de diseño, en la que las ideas no tienen que seguir un orden predeterminado o ser limitadas por la destreza manual de los estudiantes. La IA permite una generación rápida y diversa de conceptos visuales, lo que fomenta la creatividad y la experimentación. Este enfoque está en línea con el diseño generativo, en el que las múltiples soluciones para un mismo problema se exploran simultáneamente, proporcionando a los estudiantes una mayor libertad creativa.

Si bien la IA aporta una gran ventaja en la fase inicial de diseño, es importante no subestimar la importancia de las habilidades manuales y tradicionales en la formación de los arquitectos. Aunque la tecnología facilita la expresión gráfica, las habilidades fundamentales de diseño no deben descuidarse, ya que el diseño arquitectónico también implica un profundo conocimiento del contexto espacial y las necesidades humanas que la IA, por sí sola, no puede reemplazar. Por lo tanto, la IA debe ser vista como un complemento y no un sustituto de la formación arquitectónica tradicional.

## BIBLIOGRAFÍA

- As, I., Pal, S., & Basu, P. (2018). Artificial intelligence in architecture: Generating conceptual design via deep learning. *International Journal of Architectural Computing*, 16(4), 306–327.  
[https://doi.org/10.1177/1478077118800982/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_1478077118800982-FIG17.JPEG](https://doi.org/10.1177/1478077118800982/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_1478077118800982-FIG17.JPEG)
- Böhme, L. F. G., & Barentin, C. C. (2014). *Desarrollo de Competencias Avanzadas en Computación en la Formación de los Arquitectos Latinoamericanos del Siglo XXI*. SiGraDi. Blucher.
- Cervera, M. G., Martínez, J. G., & Mon, F. M. E. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 2529–9638.  
<https://doi.org/10.6018/RIITE2016/257631>
- Corredera, J. C. (2023). Inteligencia artificial generativa. In *Anales de la Real academia de Doctores* (Vol. 8, No. 3, pp. 475-489).

*Design thinking. Tendencias en la teoría y la metodología del diseño.* (n.d.). Retrieved July 14, 2023, from

[https://cv.uoc.edu/annotation/6cf1722b45d28eefcf1db9d2a3e06efe/573143/PID\\_00206746/modul\\_4.html](https://cv.uoc.edu/annotation/6cf1722b45d28eefcf1db9d2a3e06efe/573143/PID_00206746/modul_4.html)

Escobar, A. C., & Díaz, F. N. R. (2017). Una revisión a la configuración de la gestión del diseño, el pensamiento visual y el pensamiento de diseño. *Iconofacto*, 13(20), 84-103.

Ferruzca-Navarro, M. V. (2015). *Diseño de artefactos: Una propuesta metodológica de diseño basada en la idea de la cognición como distribuida* (pp. 57–79).

Hileman R. (2004). Design Methods: Seeds of human futures.

[www.smsys.com/pub/dsgnmeth.pdf](http://www.smsys.com/pub/dsgnmeth.pdf)

Interdonato, R., Magnani, M., Perna, D., Tagarelli, A., & Vega, D. (2020). Multilayer

network simplification: Approaches, models and methods. *Computer Science Review*, 36, 100246.

Rodríguez Bofill, A. (2023). Sistemas inteligentes en el diseño arquitectónico: ¿Qué papel juega la IA en el proceso de diseño? (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).

Simón S., G. (2010). La trama del Diseño, porque necesitamos métodos para diseñar. *Designio*

Solana, E. (2007). La utilidad frente al operador en la Expresión Gráfica Arquitectónica. *EGA. Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, (12), 74-81.

Vasconcelos, T. B., & Sperling, D. (2017). From representational to parametric and algorithmic interactions: A panorama of Digital Architectural Design teaching in Latin America. *International Journal of Architectural Computing*, 15(3), 215-229.