

## Redes neuronales en la etapa inicial del proceso de Diseño arquitectónico

Karina Acosta-Caipa<sup>1</sup> [0000-0003-1872-9062] y Jorge Espinoza-Molina<sup>2</sup> [0000-0003-2236-8335]

<sup>1</sup> Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna, Perú

<sup>2</sup> Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna, Perú

<sup>1</sup>kacostac@unjbg.edu.pe

<sup>2</sup>jespinozam@unjbg.edu.pe

**Resumen.** El presente estudio muestra la utilización de la inteligencia artificial en el proceso de diseño arquitectónico como fuente inicial inspiradora en la metodología de diseño conceptual y como este ha ido evolucionando en el tiempo. El propósito del estudio es conocer los resultados de la incorporación en la metodología del diseño arquitectónico de las redes neuronales como instrumento en el ciclo del proyecto aplicado en los estudiantes de 1er año de la carrera de arquitectura. Los resultados muestran la utilidad del instrumento en la etapa inicial del diseño, dando importancia a la creación de sus ideas como elemento gráfico de la expresión primogénita. Los participantes destacan la importancia de la comunicación visual en la interpretación de sus ideas además del desarrollo de sus competencias en un tiempo corto, dando como conclusión la posibilidad de incorporación de nuevas técnicas en el proceso de diseño del espacio conceptual, siendo un campo muy amplio en el que seguir investigando.

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

### 1 Introducción

En la era digital, en la que el mundo se desenvuelve, la preparación docente requiere acciones inmediatas que conduzcan a mejorar habilidades y competencias digitales con el fin de lograr avances en el proceso educativo (Cervera et al., 2016).

Ya en la primera década del siglo XXI se presenta 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. Se ha migrado 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 hacia nuevas formas de adaptación y asimilación de nuevos métodos disponible.

La búsqueda de estrategias de enseñanza aprendizaje encuentra en el siglo XXI, como herramienta fundamental a la inteligencia artificial cuyo accionar se posiciona en muchos ámbitos del proceso como la personalización de experiencias de aprendizaje, retroalimentación inmediata y en tiempo real y en la automatización de procesos de desarrollo como los de tipo administrativo (Ch Hadjichambis et al., 2023)

Rhodes Hileman (1998) en la basada clasificación desarrollada por Jhon Chris Jones propone cuatro etapas de los métodos de diseño, a la primera la denomina como evolución artesanal previa al renacimiento a cargo de lineamientos determinados por el propio artesano; la segunda hasta los años cincuenta del siglo pasado fue la expresión gráfica en el diseño donde se entregaba al proyectista un documento con información para que genere un producto basado fundamentalmente en la experiencia e intuición.

La tercera fase surge a raíz de la Segunda Guerra Mundial por la búsqueda de trabajo en equipo donde el dibujo es tomado como una herramienta para para la ayuda al desarrollo de problemas, en esta etapa por ejemplo el listado de ideas y la sinéctica.

La cuarta se desarrolla en la actualidad la denomina cambio tecnológico o innovación socio-tecnológica que además incluye la creación de equipos multidisciplinarios donde el aprendizaje autónomo es fundamental, como establece Simon (1996, p. 1) refiriéndose al diseño dice que es la ciencia de los sistemas artificiales, es decir aquella que interactúa con el entorno natural.

El aprendizaje en la actualidad en los diferentes niveles educativos está a cargo de estudiantes considerados “nativos digitales” es decir, la tecnología es fundamental en su vida diaria (TIGSE PARREÑO, 2019).

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 si mismos motivados por la investigación visual que obtuvimos con anterioridad (Ferruzca-Navarro, 2015).

La diferencia de otras especialidades con la arquitectura es que 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.

El diseño se basa en un razonamiento abductivo, (*Design Thinking. Tendencias En La Teoría y La Metodología Del Diseño*, n.d.), donde los estudiantes desde la etapa inicial hasta la utilización de la herramienta para su graficación pasan por una brecha

amplia en el ciclo del proyecto. Material que nos ofrecen las redes neuronales en esta primera etapa del diseño.

## **2 Método**

La metodología se desarrolla en la aplicación del uso de la herramienta de la Inteligencia Artificial (I.A.) en estudiantes del primer año de arquitectura, determinando la utilidad, consistencia y tiempo de resultados en el ciclo del proyecto con las redes neuronales como idea generatriz del proyecto.

Para el trabajo encargado se utilizó el software de IA generativa de FIREFLY y se desarrolló en dos etapas simultáneas: (1) Desarrollo de la idea generatriz mediante una lluvia de ideas desarrollado por los alumnos y (2) ayuda mediante IA por medio de FIREFLY con el fin de obtener la graficación de las ideas conceptuales.

Para la recolección de datos se aplicó la encuesta a 40 estudiantes entre hombres y mujeres que cursaban la asignatura de Taller de Diseño I de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna – Perú.

## **3 Resultados**

Con relación al uso de la herramienta de inteligencia artificial en la creación de imágenes de diseño conceptual, los estudiantes mencionaron estar satisfechos en un 98% con la utilidad de la herramienta digital en el proceso de diseño

En relación al tiempo de la graficación de idea generatriz en la etapa inicial del ciclo del proyecto, el 86% los estudiantes lograron las competencias de la asignatura en un tiempo más corto.

Acerca de la evaluación de los resultados de las propuestas de diseño el 90% logró un desarrollo óptimo ante la satisfacción de las necesidades tomando en cuenta todos los parámetros de calidad en el diseño.

## **4 Discusión**

La utilidad de las herramientas digitales en el proceso de diseño como CAD, se utilizan en la etapa final del desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta que la toma de decisiones frente a los requerimientos del espacio ya fue solucionada de manera teórica.

Sin embargo, la utilidad de las redes neuronales al inicio del proyecto incluso acompañando al diseño son de vital importancia para fortalecer sus habilidades.

## **5 Conclusiones**

Las estrategias aplicadas en los estudiantes en la inclusión de las redes neuronales profundas se evaluaron de como un impacto positivo para lograr las competencias de la

asignatura de manera integral en todos sus procesos de diseño, de manera consistente y en un promedio de tiempo más corto a la metodología tradicional.

Es necesario la implementación de nuevas herramientas en la disciplina de manera relevante, pertinente y de manera sistemática en la enseñanza aprendizaje de la arquitectura.

## 6 Limitaciones y Futuras Investigaciones

Las herramientas utilizadas fueron de uso gratuito, teniendo en cuenta que tienen limitaciones en su acceso.

Es necesario ampliar la investigación, el abordar en todas las etapas del diseño con la utilización de las I.A. incluso en años superiores a la carrera y demás de evaluar la aceptación de los estudiantes.

### Referencias

- 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)
- 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. *RiiTERevista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 2529–9638. <https://doi.org/10.6018/RIITE2016/257631>
- Ch Hadjichambis, A., Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 12451, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/SU151612451>
- Design thinking. Tendencias en la teoría y la metodología del diseño.* (n.d.). Retrieved August 26, 2023, from [https://cv.uoc.edu/annotation/6cf1722b45d28eefcf1db9d2a3e06efe/573143/PID\\_00206746/index.html](https://cv.uoc.edu/annotation/6cf1722b45d28eefcf1db9d2a3e06efe/573143/PID_00206746/index.html)
- Ferruzca-Navarro, M. V. (2015). Diseño de artefactos: una propuesta metodológica de diseño basada en la idea de la cognición como distribuida. *Exploraciones, Intercambios y Relaciones Entre El Diseño y La Tecnología*, 57–79. <https://doi.org/10.16/CSS/JQUERY.DATATABLES.MIN.CSS>
- Hileman R. (2004). Design Methods: Seeds of human futures en [www.smsys.com/pub/dsgnmeth.pdf](http://www.smsys.com/pub/dsgnmeth.pdf)
- Simón S., G. (2010). La trama del Diseño, porqué necesitamos métodos para diseñar. México, Designio
- TIGSE PARREÑO, C. M. (2019). Revista Andina de Educación. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 25–28. <http://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree>