La inteligencia artificial está transformando la educación superior en Arquitectura. Progresos en grafismo, mejoras en productividad, revolución en diseño arquitectónico y planificación urbana. Pero la IA es una herramienta que no reemplaza el pensamiento crítico y la toma de decisiones humanas.

Transformación arquitectónica: el impacto de la inteligencia artificial

En las últimas décadas, los arquitectos hemos visto cómo la inclusión de las herramientas de CAD (*Computer-Aided Design* o Diseño Asistido por Computadora) complementaba y, en algún caso, incluso sustituía nuestro tradicional dibujo a mano alzada. Desde entonces, año tras año, los programas y las metodologías de trabajo por ordenador han ido sucediéndose de manera vertiginosa. La tecnología para generación de planos en 2D, modelados en 3D, los *softwares* de renderizado arquitectónico o el empleo de medios de edición de imágenes se han convertido en herramientas esenciales para los profesionales de la arquitectura, extremadamente útiles para comunicar los proyectos con compañeros y clientes.

Pero en la actualidad las tendencias en inteligencia artificial en este ámbito van más allá de las "apariencias", en cuanto a grafismo se refiere: mejora en estimaciones de costes, manejo de sistemas de *big data*, automatización de sistemas constructivos mediante la mezcla de IA, modelado de información para la edificación BIM (*Building Information Modeling*) y el diseño paramétrico. Estas son algunas de las posibilidades que, aun a costa de un eterno aprendizaje en tecnologías, permitirá a los profesionales de la arquitectura mejorar en competitividad y productividad. Señalan los expertos que la IA no sustituirá trabajos enteros sino que cambiará las tareas que actualmente se realizan en un puesto de trabajo. En el caso de la disciplina arquitectónica parece erróneo pensar que el mero hecho de ser "creativos" representará un puesto de trabajo asegurado, infiriendo que la IA no alcanzará el potencial creativo humano hasta dentro de mucho tiempo. El mundo del celuloide nos recuerda la conciencia de la IA (Friend, T., 2018) en títulos tan conocidos como *Yo, Robot,* basada en los relatos de Isaac Asimov y sus tres leyes de la robótica, o *Her* de Spike Jonze premiada con el Oscar al mejor guion original en la 86ª edición de los premios de la academia americana de cine. La aplicación de la IA a las artes creativas y a los sectores técnicos, como es el caso de la arquitectura, cambiará algunas de las tareas principales de los arquitectos.

La inteligencia artificial en la docencia en Arquitectura

En el marco de la enseñanza en el Grado de Arquitectura nuestros estudiantes comienzan a utilizar la IA, de manera sorpresiva para los docentes, para proponer tácticas de proyecto así como desarrollar detalles constructivos técnicos singulares asociados a ese planteamiento arquitectónico. Mientras que en el ámbito laboral del ejercicio profesional las estrategias relativas a los avances con relación a las herramientas de programación, *software* y metodologías están bastante consolidadas, en el espacio universitario, el empleo de aplicaciones como ChatGPT en disciplinas con gran carga creativa y técnica acaba de comenzar.

¿Cómo hacer planteamientos creativos de proyectos arquitectónicos en una escuela de arquitectura usando IA?

Si preguntamos a ChatGPT cómo abordar esta cuestión nos señala que debemos recopilar datos e información sobre el cliente, la ubicación, los datos climáticos o ejemplos de proyectos similares. También nos emplaza a utilizar técnicas de diseño generativo para establecer parámetros de diseño y restricciones específicas para permitir que la IA genere múltiples opciones creativas y explore ideas y enfoques innovadores. Además, ChatGPT sugiere a los estudiantes que establezcan objetivos de rendimiento energético, efectos estéticos y utilicen algoritmos para refinar sus diseños. La retroalimentación, la mejora continua y la colaboración con expertos en IA son otras de las recomendaciones que formula este sistema de chat basado en el modelo de lenguaje por IAGPT-3.5 desarrollado por OpenAI. Pero ¿son capaces nuestros alumnos de entender y

extrapolar estos conceptos con el fin de lograr mejores proyectos desde el punto de vista arquitectónico?

La aplicación de la IA a las artes creativas y a los sectores técnicos cambiará algunas de las tareas principales de los arquitectos

En la Escuela Politécnica Superior de la Universidad San Pablo CEU se conjugan aspectos relativos a la creatividad y la técnica en los proyectos final de grado de los estudiantes. Si preguntamos a este prototipo de *chatbot* de inteligencia artificial desarrollado en 2022 sobre cómo abordar un proyecto arquitectónico de carácter naturalista diseñado bajo una perspectiva posthumana que aprenda de los bio-constructores, su respuesta es tan general como ambigua. El estudiante debe investigar y comprender el contexto, estudiar los mecanismos de adaptación y respuesta de los bio-constructores, definir los condicionantes del proyecto, diseñar desde una visión que explore la relación entre humanos, naturaleza y tecnología. Además, ChatGPT señala la necesidad de considerar estrategias de diseño sostenible, integrar las estructuras e instalaciones en el proyecto así como realizar un análisis de ciclo de vida y la evaluación del impacto ambiental desde el diseño a la construcción del proyecto. Todas estas consideraciones de carácter generalista no son más que un listado pragmático de los aspectos principales que cualquier proyecto arquitectónico debe contener a nivel de propuesta integral.

Como la arquitectura es una disciplina apasionantemente poliédrica, nos podemos preguntar si nos puede ayudar a plantear y resolver aspectos técnicos, más tangibles y un poco más alejados de la “incertidumbre” creativa.

¿Cómo vincular detalles constructivos específicos afines a la singularidad de un proyecto arquitectónico gracias a la IA?

Ante esta cuestión ChatGPT nos sugiere analizar datos históricos y casos de estudio para identificar tendencias, patrones y soluciones constructivas específicas que ya se han utilizado en situaciones similares. Además, nos anima a buscar y analizar materiales y tecnologías innovadoras y únicas que se adapten a la singularidad del proyecto. Este modelo de lenguaje considera el empleo de algoritmos de diseño generativo y optimización como herramienta útil para generar detalles constructivos específicos que se adapten a los requisitos y características únicas del proyecto. Asimismo, nos avanza que la IA puede generar múltiples opciones de detalles constructivos y refinarlos a través de iteraciones para encontrar soluciones que se ajusten perfectamente a la singularidad del proyecto. Finalmente, ChatGPT anima a los alumnos a acceder a bases de datos y plataformas especializadas que utilizan IA dado que pueden proporcionar una amplia gama de detalles constructivos específicos y ejemplos de proyectos y facilitar la vinculación de la singularidad del proyecto con soluciones constructivas concretas.

De nuevo se comprueba que buscar ayuda mediante un *chatbot* de IA especializado en diálogo para plantear, que no resolver, estrategias arquitectónicas (tanto creativas como técnicas) solo será de utilidad en estos momentos si formulamos las preguntas correctas. Aunque no se conoce todavía su impacto real en el mundo académico (Vincent, J., 2023), en el campo de la educación universitaria los docentes se están anticipando al uso de esta herramienta (de manera indiscriminada por parte de los estudiantes) fomentando su uso para mejorar el pensamiento crítico y el razonamiento (y así evitar la mera copia de la información que proporciona

la aplicación).

La (r)evolución de la IA en el Posgrado Universitario

En el mundo de la Educación Superior existen etapas de formación diferenciadas en función, entre otros, de la profundidad de conocimientos que se adquieren en cada una de ellas así como del grado de especialización. Mientras que el empleo de ChatGPT no está siendo de mucha utilidad en la actualidad para los estudiantes de los grados universitarios creativos, técnicos o con gran carga gráfica (como es el de Arquitectura), cabe señalar que en la etapa de Posgrado (Máster y Doctorado) el estudiante puede mejorar su formación aprendiendo y manejando herramientas basadas en IA.

> La IA es una herramienta que en ningún caso reemplaza los mecanismos de estudio, reflexión, reconsideración y toma de decisiones a nivel humano

En la actualidad, hay programas inteligentes impulsados por IA que son capaces de generar imágenes fotorrealistas trabajando a partir de descripciones escritas de tal modo que crean imágenes que pueden ilustrar el pensamiento conceptual de un proyecto arquitectónico. También existen herramientas impulsadas por IA que están revolucionando la planificación residencial y urbana trazando meticulosamente todos los aspectos del diseño de edificios, la optimización de la eficiencia energética, la comodidad y seguridad gracias a una tecnología de sensores que proporciona datos sobre patrones de tráfico, calidad del aire, niveles de ruido…. Algunos estudiosos (Castro, M. el al, 2021) que han analizado diversos proyectos de investigación que aplican soluciones de IA al diseño conceptual arquitectónico señalan que las investigaciones más recientes se centran mayoritariamente en la optimización de la forma arquitectónica.

Además, las mejores universidades del mundo se suman al fervor por esta tecnología desde una perspectiva multidisciplinar (Plasencia, A., 2018). Existen Programas de Estudios Avanzados como el Máster en Computación Avanzada para Arquitectura y Diseño del IAAC (Institute for Advanced Architecture of Catalonia) en el que se trabaja con diversas tecnologías como la robótica, la IA o la construcción avanzada. Desde la Universidad de Cambridge se investiga la aplicación de la IA en la Arquitectura y el diseño de edificios en el Laboratorio de Arquitectura y Diseño Computacional. El grupo de Arquitectura y Ambiente Sostenible de la Universidad de California (Berkeley) se centra en la aplicación de la IA en el diseño arquitectónico y la planificación urbana sostenible. La Universidad de Stanford cuenta con el Instituto de IA y Robótica, donde se llevan a cabo investigaciones en el campo de la IA aplicada a la arquitectura. El Instituto de Tecnología de Massachusetts tiene varios laboratorios y grupos de investigación enfocados en IA y arquitectura, como el MIT Media Lab.

Reflexiones finales

El empleo de la IA en la docencia universitaria en el Grado de Arquitectura presenta oportunidades emocionantes para la mejora de los procesos arquitectónicos. La ampliación de las capacidades de representación y la generación de múltiples soluciones aumenta de manera exponencial las posibilidades de

diseños y propuestas que los estudiantes tienen entre manos. La IA es una herramienta que en ningún caso reemplaza los mecanismos de estudio, reflexión, reconsideración y toma de decisiones a nivel humano. Los futuros arquitectos deben mantener un enfoque crítico al plantear sus proyectos arquitectónicos así como sus resoluciones técnicas, empleando la IA como una herramienta que, mediante ideas y recomendaciones generales, amplie sus posibilidades, tanto gráficas como estratégicas.

Finalmente, cabe señalar que la Arquitectura, como disciplina eminentemente creativa a la par que técnica, plantea soluciones únicas para cada reto social. Cada proyecto es único. Por tanto, es importante mantener una mentalidad abierta, estar dispuestos a explorar nuevas ideas y usar la IA como herramienta de apoyo. El trabajo, la experiencia y el juicio humano seguirán siendo fundamentales en el proceso de diseño arquitectónico en las escuelas de Arquitectura.