

CONVOCATORIA
PERMANENTE

FENOMENOLOGÍA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UNA PERSPECTIVA LÍQUIDA PARA LA ARQUITECTURA DEL SIGLO XXI

PHENOMENOLOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE:
A LIQUID PERSPECTIVE FOR 21ST CENTURY
ARCHITECTURE

MARCELO FRAILE-NARVÁEZ

Escuela de Ingeniería de Fuenlabrada, Universidad
Rey Juan Carlos, Madrid, España
0000-0002-9321-4512

En los últimos años, los avances en Inteligencia Artificial (IA) han transformado la interacción con el mundo y están dando forma a la industria arquitectónica. Este artículo explora la importancia de la IA en el diseño arquitectónico, desde donde se destaca su potencial para conectar lo digital con lo sensorial en el diseño contemporáneo. A partir de un estudio de caso, y tomando como referencia el texto de Marcos Novak, *Arquitectura líquida* (1991), se exploran los conceptos de realidad virtual y paisajes inmersivos tridimensionales como ejes para clasificar y estudiar el impacto de la IA en la arquitectura, como una tecnología que abre nuevas perspectivas para rescatar la subjetividad como condición esencial para acceder a los saberes generados por los nuevos tiempos. Se concluye que este trabajo es un punto de partida para futuras investigaciones que promuevan la discusión y la ampliación de este tema en evolución.

arquitectura fenomenológica, inteligencia artificial, arquitectura contemporánea, interacción con el entorno, sistemas digitales

Recibido: 13 de febrero del 2024
Aprobado: 28 de febrero del 2024
doi: <https://doi.org/10.26439/limaq2024.n013.6950>

Recent advances in Artificial Intelligence (AI) have reshaped our interaction with the world, significantly influencing the architectural industry. This article delves into the role of AI in architectural design, highlighting its capacity to integrate digital and sensory elements in contemporary design. Through a case study and drawing upon Marcos Novak's *Liquid Architecture* (1991), the article examines the concepts of virtual reality and three-dimensional immersive landscapes as guidelines for categorizing and analyzing AI's impact on architecture: that of a technology that heralds new avenues for reasserting subjectivity as a crucial element in accessing the knowledge generated in recent years. This study is a starting point for future research to expand this evolving topic.

phenomenological architecture, artificial intelligence, contemporary architecture, interaction with the environment, digital systems

Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

INTRODUCCIÓN

La fenomenología, desde su génesis en las reflexiones de Edmund Husserl (1907) a principios del siglo xx, ha desempeñado un papel fundamental en el análisis y comprensión de la realidad desde una perspectiva eminentemente subjetiva. Esta corriente filosófica, en su intento por capturar la esencia de la experiencia vivida, ha permeado diversos campos del conocimiento y ha encontrado en la arquitectura un terreno fértil para su aplicación y desarrollo. En este sentido, la figura del arquitecto noruego Christian Norberg-Schulz configura un punto clave en esta historia. Considerado uno de los pioneros en la integración de la fenomenología en la práctica arquitectónica, Norberg-Schulz delineó un enfoque que conceptualiza los lugares como espacios definidos por límites físicos y experimentados como interiores en contraste con el entorno exterior. Este concepto, según Norberg-Schulz (1975), se construye mediante la interacción del ser humano con su contexto, lo que le proporciona una herramienta para la orientación y la acción. Más tarde, el arquitecto finlandés Juhani Pallasmaa (2012) profundizaría en esta línea de pensamiento y consideraría su uso, al afirmar que esta disciplina es un acto de “puro mirar”, despojado de explicaciones intelectuales convencionales. Para Pallasmaa, la arquitectura se aprehende para acceder a un segundo estado de percepción, donde la intervención humana transforma la naturaleza a través de acciones emotivas y de sublimación.

En el panorama arquitectónico contemporáneo, figuras destacadas como Steven Holl, Peter Zumthor y Daniel Libeskind han adoptado una mirada que coloca la experiencia fenomenológica en el centro de la práctica arquitectónica. Según Holl (1993), la esencia de la fenomenología se revela a través de la vivencia directa del espacio y el tiempo, donde se destaca la importancia de “experimentar la arquitectura caminando por ella, tocándola, escuchándola” (p.12). Este enfoque fenomenológico no se limita a la mera descripción de las características físicas de la arquitectura, sino que busca profundizar en las intenciones que subyacen a su creación.

Holl (1993) señala, tal como antes lo hiciera Bruno Zevi (1981), que imaginar la arquitectura únicamente a través de plantas y cortes sería simplista, ya que la fenomenología propone una exploración profunda de las variables que influyen y son influenciadas por el espacio arquitectónico. La fenomenología no se limita a describir

las características físicas de la arquitectura, sino que profundiza en las intenciones subyacentes a su creación. Analiza la naturaleza del sitio, donde la luz, el color y la textura interactúan para estimular los sentidos y revelar las emociones inherentes a cada lugar.

En el contexto actual, marcado por avances tecnológicos en representación, proyección y materialización, como los algoritmos genéticos, la fabricación digital, el uso de sistemas paramétricos y la inteligencia artificial (IA), la arquitectura se enfrenta a nuevos desafíos y oportunidades. El arquitecto español Fernández Galiano (1998) sostiene que la arquitectura abandona las miradas desafiantes y catastróficas del siglo pasado para adaptarse a las circunstancias actuales, caracterizadas por posiciones radicales y una coexistencia de factores de cambio y continuidad. En este sentido, la tecnología, en constante evolución, desafía los límites preestablecidos por la ley de Moore¹, que redefine la percepción y la interpretación de las proyecciones planas de una pantalla. Ya no se trata simplemente de imágenes estáticas, sino de un sistema complejo de interconexiones que simulan un cosmos en continua transformación. Este nuevo paradigma tecnológico abre las puertas a la participación de los demás sentidos humanos, como el tacto, el oído, el gusto y el olfato, que generan una experiencia multisensorial sin precedentes. En menos de una década, las formas han pasado de ser dibujadas a ser calculadas y percibidas por todos nuestros sentidos, en tiempo real, como si se tratara de nuestros propios sueños.

De igual modo, la irrupción de la IA, con su capacidad para procesar enormes volúmenes de variables y aprender de ellos, se presenta como una herramienta omnipresente y poderosa que transforma la manera en que vivimos y percibimos el entorno construido (As et al., 2018). Desde el reconocimiento facial hasta los asistentes virtuales, nuevas técnicas de aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural están siendo incorporadas durante el proceso proyectual, que genera un número ilimitado de soluciones basadas en el análisis de extensos conjuntos de datos arquitectónicos, los cuales se adaptan

¹ Se entiende por Ley de Moore la observación formulada por Gordon Moore en 1965, cofundador de Intel, que establece que el número de transistores en un microprocesador tiende a duplicarse aproximadamente cada dos años. Esta tendencia histórica ha llevado a un constante aumento en la capacidad de procesamiento y mejora del rendimiento de los dispositivos electrónicos, que impulsan así el desarrollo tecnológico en la industria de los semiconductores. Aunque no es una ley física fundamental, la Ley de Moore ha sido una pauta observada durante varias décadas, que contribuyen significativamente al avance de la informática y la electrónica.

a diversas situaciones para la toma de decisiones inteligentes (Del Campo & Leach, 2022).

De manera similar, las redes neuronales entrenadas capturan aspectos destacados de conjuntos de datos arquitectónicos, que optimizan la documentación técnica, el consumo de energía y la investigación de biomateriales (Estévez & Abdallah, 2022). Este proceso no solo facilita la exploración y producción de nuevas ideas, sino que también enriquece el repertorio proyectual, que revoluciona así la arquitectura contemporánea (As et al., 2018). Nos encontramos en el inicio de una nueva etapa, donde se cuestionan los referentes inamovibles del antiguo paradigma, y se demandan respuestas alternativas y poco convencionales. El enfoque interdisciplinario y el uso de la IA están permitiendo establecer una nueva relación con la naturaleza, que posibilita diseñar un sistema perfecto de interconexión entre energía y contexto (Fraile, 2019)².

Desde este punto de vista, la IA está modificando el modo en que percibimos el mundo e interactuamos con nuestro entorno. Este avance tecnológico permite sumergirse en una realidad alternativa que comparte los atributos de la realidad objetiva y verdadera, que transforma al individuo en observador y participante activo del espacio que lo rodea. De manera análoga, el ciberespacio se configura como un espacio ilusorio, resultado de la interacción entre la tecnología, las experiencias sensoriales y los sistemas culturales. Este proceso fusiona la realidad y la virtualidad, lo que genera un choque de sentidos que responde a la antigua aspiración humana de crear nuevos contextos y formas de percepción (Zátonyi, 2002).

A partir de estos supuestos, y considerando la hipótesis de que la inteligencia artificial (IA) está modificando fenomenológicamente nuestra percepción de los espacios arquitectónicos, este trabajo se propone analizar y clasificar cuatro proyectos arquitectónicos de comienzos del siglo XXI. Estos proyectos, bajo una perspectiva fenomenológica, exploran el uso de la tecnología para difuminar los

² A menudo, el uso de la inteligencia artificial (IA) se clasifica generalmente en dos grandes categorías: una dirigida a optimizar la eficiencia energética y otra orientada a estimular la creatividad del diseñador, que mejora, por ejemplo, la funcionalidad de los edificios. Sin embargo, para los propósitos de este trabajo, nos enfocaremos específicamente en el concepto de su aplicación desde una perspectiva fenomenológica. Dentro de este marco, cuando nos referimos a términos como naturaleza, contexto, entorno, entre otros, lo haremos desde esta perspectiva fenomenológica.

límites disciplinares entre la IA y la fenomenología en la creación de experiencias espaciales fluidas y complejas. Para llevar a cabo este análisis, nos basaremos en la taxonomía elaborada por Marcos Novak en su trabajo *Arquitectura Líquida* (1991). En este texto, Novak introduce el concepto de un nuevo tipo de arquitectura, digital por naturaleza, que emplea la realidad virtual y las nuevas tecnologías para crear paisajes tridimensionales inmersivos que desafían las expectativas tradicionales de la arquitectura. Utilizaremos estos términos como ejes para nuestra categorización y estudio. En última instancia, es importante subrayar que este trabajo no pretende ser una clasificación definitiva y cerrada, sino más bien un punto de partida que estimule futuras investigaciones y discusiones en torno a este fascinante tema. La intersección entre fenomenología e inteligencia artificial en la arquitectura contemporánea es un campo dinámico que requiere una exploración continua y una reflexión crítica para comprender plenamente su alcance y potencial.

LA ARQUITECTURA LÍQUIDA DE MARCOS NOVAK

La arquitectura, en su esencia, trasciende la mera construcción de edificaciones para convertirse en un medio de comunicación intrínsecamente ligado a nuestras percepciones sensoriales. Este arte de plasmar estructuras físicas no solo implica la materialización de ideas intelectuales, sino que también establece una conexión íntima entre los sentimientos y pensamientos humanos que se manifiestan en formas tangibles. En contraste con otros modos de contacto, la arquitectura fusiona la expresión intelectual con la intuitiva y crea una amalgama entre lo objetivo y lo subjetivo. En este proceso, los axiomas de la vida, como el paso del tiempo, la influencia de la luz, las sombras, la transparencia, los fenómenos cromáticos, la textura de los materiales y los detalles, son experimentados y aprehendidos por completo por el individuo (Holl, 1993).

Esta perspectiva concibe la arquitectura como una superposición de contribuciones y fragmentos únicos e irreproducibles en su materialidad. Para Bruno Zevi (1981), ello se trata de infinitas dimensiones espaciales que caracterizan a cada espacio en particular. Esta visión implica que la arquitectura se convierte en un medio para unir de manera integral la experiencia sensorial con la expresión creativa, lo que produce un espacio donde la conexión entre el ser humano y su entorno se fortalece y adquiere una dimensión enriquecedora (Mileto, 2006).

En esta línea de pensamiento, la evolución tecnológica actual ha dotado a la sociedad de la capacidad de generar una realidad mixta, la cual sumerja al observador en la propia esencia de lo analizado, donde se fusionan elementos de la realidad física con la realidad digital, que amplíen así el espectro de interacción para los usuarios. En este sentido, Alda Esparza (2022) sostiene que la tecnología se ha convertido en una suerte de *veduta* líquida, una membrana osmótica que modifica nuestra percepción del mundo y nos conecta de forma orgánica a él. La omnipresencia de los dispositivos digitales ha trascendido los límites físicos de la arquitectura tradicional y nos ha permitido acceder a una diversidad de información y experiencias anteriormente inaccesibles.

En el contexto actual, caracterizado por la creciente integración de la inteligencia artificial (IA) en la arquitectura, resulta imprescindible revisar y expandir la definición de fenomenología arquitectónica. Esta revisión no solo debe considerar la experiencia sensorial en relación con la materialidad física de las estructuras, sino también explorar el impacto de las imágenes generadas por la IA en esta experiencia. La introducción de estas nuevas tecnologías ha provocado una disrupción en el paradigma establecido, donde el intercambio entre la experiencia del objeto arquitectónico y el usuario ahora ocurre principalmente en entornos digitales, los cuales desafían así nuestra comprensión tradicional de los espacios arquitectónicos.

Desde esta perspectiva ampliada, la obra pionera de Marcos Novak, *Arquitectura líquida* (1991), emerge como un referente fundamental. Novak propone cuatro conceptos clave que, respaldados por el potencial de las tecnologías digitales y la realidad virtual, dan vida a entornos arquitectónicos inmersivos y dinámicos. Estos conceptos, esenciales para comprender la intersección entre la tecnología y la fenomenología en la arquitectura contemporánea, son los siguientes:

- En primer lugar, la fluidez se refiere a la capacidad de los entornos arquitectónicos para cambiar, transformarse y adaptarse de forma fluida y dinámica. A diferencia de la arquitectura convencional, que tiende a ser estática y fija, la arquitectura líquida es animista y metamórfica. Esto implica que los espacios arquitectónicos tienen una cualidad animada y viva, capaz de influir en las experiencias de los usuarios y de modificarse en respuesta a las condiciones ambientales y las interacciones con el entorno (Novak, 1991).

- En segundo lugar, menciona que la inmersión implica sumergir al individuo en un entorno virtual generado por medios digitales de una manera que se sienta real y envolvente. Se busca crear una experiencia sensorial completa que estimule múltiples sentidos, como la vista, el oído y el tacto. Esto se logra mediante el uso de tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada, que permiten al usuario explorar e interactuar con un espacio arquitectónico virtual de modo totalmente circundante (Novak, 1991). El objetivo es romper las barreras físicas y las limitaciones del sitio para proporcionar experiencias arquitectónicas inmersivas y emocionalmente impactantes.
- En tercer lugar, la no linealidad implica la ruptura de las estructuras lineales y jerárquicas tradicionales en el diseño arquitectónico. Los espacios no-lineales promueven la exploración, la interacción y la libertad de movimiento, y permiten a los usuarios descubrir y experimentar el entorno arquitectónico de formas diversas y no predecibles. Esto fomenta la creatividad y la participación activa del individuo en la configuración y la interpretación del espacio (Novak, 1991). Al mismo tiempo, enfatiza que en el ciberespacio cualquier cosa puede combinarse y adherirse, y es responsabilidad del usuario discernir las implicaciones de esas combinaciones en cada circunstancia. Esto supone que el ciberespacio posibilita una máxima vinculación y conexión entre diferentes elementos y beneficiarios, sin limitaciones físicas o espaciales. Esto permite una mayor facilidad de implementación y una experiencia más rica.
- Finalmente, la interactividad implica la participación y la comunicación bidireccional entre los individuos y los entornos arquitectónicos. Los espacios líquidos están diseñados para responder a las acciones y las intenciones de los usuarios, que generan una retroalimentación y adaptación en tiempo real mediante sensores, dispositivos de entrada y algoritmos (Novak, 1991). La interactividad puede manifestarse a través de cambios en la iluminación, la acústica, la forma o la apariencia del espacio, que brindan una experiencia única y personalizada para cada individuo. Además, la interactividad logra extenderse más allá de la acción física, lo que incluye también la interacción virtual y la conexión con otros usuarios en tiempo real.

En esta nueva concepción, la convergencia entre la fenomenología y la inteligencia artificial (IA) crea una experiencia espacial fluida y compleja, donde los límites entre lo físico y lo digital se difuminan. La arquitectura líquida, concebida por Novak en 1991, toma un nuevo matiz en la era digital actual. En conjunto, estos cuatro conceptos clave propuestos por Novak (inmersión, fluidez, no-linealidad e interactividad) ahora se ven potenciados por la introducción de la IA, lo que amplía aún más los límites tradicionales de la arquitectura y ofrece nuevas formas de experiencias espaciales y sensoriales. Al aprovechar las tecnologías digitales y la realidad virtual, la arquitectura líquida buscaba crear entornos arquitectónicos que fueran más flexibles, adaptables y emocionalmente impactantes para los usuarios. De igual modo, con un enfoque contemporáneo, y a través de una nueva generación de tecnologías 4.0 y de IA, estos criterios parecen trascender el tiempo y el espacio, y sirven de marco teórico que posibilita redefinir la relación entre el individuo y el entorno construido, lo que introduce un paradigma arquitectónico innovador y emocionante en la era digital actual.

MÁS ALLÁ DE LOS LÍMITES: PROYECTOS PIONEROS EN IA Y FENOMENOLOGÍA

La arquitectura contemporánea ha sido testigo de una revolución copernicana que ha generado una sucesión de disrupciones en su paradigma establecido. En este contexto, emerge una visión innovadora que busca trascender los límites de la producción en serie, que se sirve de la informática y la inteligencia artificial como herramientas fundamentales. Este enfoque innovador propone adoptar una mirada más amplia y compleja, con el propósito de abordar los interrogantes ocultos bajo la superficie de una verdad simplista que ha prevalecido en la arquitectura tradicional.

En el ámbito de la arquitectura de los últimos años, se han realizado proyectos innovadores que exploran los conceptos propuestos por Marcos Novak. Un ejemplo destacado es el proyecto del Pabellón Serpentine del 2024, desarrollado por el crítico de arquitectura Oliver Wainwright. Mediante el empleo del programa de modelado de IA denominado DALL-E Mini, Wainwright desarrolló una serie de imágenes. Para esto, Wainwright proporcionó al *software* un comando de texto con el objetivo de crear el diseño del Pabellón Serpentine del 2024. El interés principal de este enfoque radicaba

en explorar la apariencia de un pabellón extraído de una variedad de representaciones obtenidas de internet y comprender cómo la combinación de dichas imágenes podría predecir las características futuras del pabellón. Aunque inicialmente abordado de manera lúdica, el resultado generado por la IA fue considerado sorprendentemente plausible por parte de Wainwright (Ravenscroft, 2022).

Las imágenes resultantes revelaban una amalgama de elementos tomados de pabellones anteriores, donde destacaron los diseños de Frida Escobedo, Junya Ishigami, Bjarke Ingels y Smiljan Radic. Según el crítico, el resultado final representa una mezcla en estilo Frankenstein de los diversos pabellones previamente existentes. Desde su perspectiva, la creación generada por la IA es a la vez repulsiva y extrañamente convincente, pues evoca la sensación de las figuras torturadas que aparecen en las pinturas de Francis Bacon. Wainwright interpreta esta producción de la IA como una entidad amorfa y embrujada, atrapada en un ciclo perpetuo de retroalimentación creada por sí misma, lo cual resulta sorprendentemente apropiado en el contexto actual. Las imágenes generadas fueron publicadas en Instagram por Wainwright después de la inauguración del Pabellón Serpentine de este año, diseñado por el artista estadounidense Theaster Gates. Cabe destacar que Gates es el primer artista en recibir el encargo de diseñar el pabellón en solitario, un honor que anteriormente solo se había concedido a arquitectos desde el lanzamiento de este proyecto en el 2000. A partir de esta experiencia, Wainwright plantea la posibilidad de que, en el futuro, la IA pueda ser considerada para desempeñar un papel en el diseño del pabellón. En sus palabras, si ahora se permite que los artistas asuman el rol de diseñadores, ¿por qué no permitir que los robots también lo intenten? (Ravenscroft, 2022).

Aunque ya se han presentado exhibiciones de obras de arte generadas por IA, aún se espera el primer pabellón creado completamente por esta tecnología. El crítico especula sobre la conexión que se podría establecer entre una red neuronal y una impresora 3D, que posteriormente materializaría las creaciones provenientes del vasto universo de internet y las presentaría en Kensington Gardens, incluso como objetos de arte no fungibles (NFT). Este planteamiento abre un abanico de posibilidades para la convergencia entre la tecnología y la arquitectura, lo que marca un hito en la evolución del arte y la creatividad en el siglo xxi.

Figura 1

Proyecto
del Pabellón
Serpentine por
Wainwright (2024)

Fuente:
Ravenscroft (2022).



De igual modo, una propuesta interesante es la desarrollada por Eduard Haiman, con su serie *Endlesskyscraper* ('rascacielos sin fin'). Este proyecto representa un hito en la convergencia entre el diseño arquitectónico humano y la generación de formas a través de la IA, específicamente mediante el empleo de redes adversariales generativas (GAN por las siglas en inglés de *generative adversarial networks*), que marcan un punto de inflexión en la síntesis de principios estéticos y procesos de búsqueda de configuraciones en el 2021 (Haiman, 2022).

La serie se fundamenta en el empleo de una GAN, cuyo proceso de entrenamiento utiliza la memoria colectiva de planos arquitectónicos, que da lugar a imágenes de torres que se plasman con materiales generados por procedimientos algorítmicos avanzados. La peculiaridad de *Endlesskyscraper* radica en su intento de amalgamar dos modos de representación arquitectónica: uno arraigado en la comprensión humana del espacio, que incluye la percepción ortogonal, la gravedad, la tectónica y referencias culturales, y otro forjado por una inteligencia artificial, que carece de conocimiento sobre la mente humana, leyes físicas o códigos de construcción (Haiman, 2022).

La GAN utilizada en este proyecto da forma a un espacio latente multidimensional durante el entrenamiento, el cual alberga

características que no son directamente interpretables por seres humanos. Esta disparidad entre las percepciones artificial y humana se manifiesta en efectos continuos y uniformes que surgen a través de la interpolación en el espacio latente, lo que subraya las diferencias fundamentales entre ambas formas de captación.

El concepto de arquitectura de campo, adoptado en *Endlesskyscraper*, desafía las convenciones tradicionales al buscar la creación de gradientes de espacio que formen campos interminables en vez de estructuras estáticas. Esta noción se basa en los principios de las condiciones de campo propuestas por Stan Allen, que emergen de la estructura interna de la GAN en lugar de simularse mediante algoritmos convencionales.

Los dibujos generados para las paredes de las torres se fundamentan en una red neuronal StyleGAN2, entrenada en planos arquitectónicos, que fusiona gradualmente sesenta representaciones en cada piso para lograr una sensación de continuidad y cambio. La implementación de un corte en espiral permite vistas del interior de la torre, donde se destacan tanto los ciclos como el infinito. La animación y el volumen en espiral de las torres posibilitan su interpretación como una unidad volumétrica generada por la IA, pues desafían la dicotomía entre el interior y el exterior. El empleo de rayas de colores en ángulos ligeramente diferentes resalta los matices de la superficie de la torre, que separan la percepción de la ortogonalidad tradicional de la arquitectura (Haiman, 2022).

Adicionalmente, la aplicación de material de niebla revela patrones ocultos en el volumen arquitectónico y ofrece una representación visual de los principios de Stan Allen sobre las condiciones del campo y la permeabilidad en la arquitectura. En conjunto, *Endlesskyscraper* desafía las nociones convencionales de diseño arquitectónico al fusionar las percepciones humana y artificial en una nueva forma digital que posee el potencial de materializarse en formas físicas. Este proyecto representa, sin duda, una apertura hacia las fronteras inexploradas de la arquitectura contemporánea (Haiman, 2022).

En el intrigante panorama de la arquitectura contemporánea, el proyecto *Machine Hallucinations*, concebido por el visionario Refik Anadol, director y fundador de Refik Anadol Studio (RAS), destaca como una investigación pionera en la convergencia entre la IA y la arquitectura. Anadol, quien desafía paradigmas y explora las

Figura 2

Endlesskyscraper
por E. Haiman
(2021)

Fuente: Haiman
(2021).



dimensiones multisensoriales de entornos inmersivos, ha forjado una obra caracterizada por su enfoque reflexivo, experimental y atrayente, la cual se adentra en la no linealidad del tiempo y cuestiona la capacidad de la IA para reinterpretar la memoria individual y colectiva en el siglo XXI (Anadol, 2022a).

En el trasfondo conceptual de su serie *Alucinaciones de Máquinas*, Anadol plantea interrogantes fundamentales sobre la capacidad intrínseca de las máquinas para soñar y recordar, y cómo estas cuestiones se entrelazan con la esencia de la inteligencia artificial en la era contemporánea. Su participación en el programa de inteligencia de máquinas y artistas de Google en 2016 marcó el inicio de una exploración continuada en torno a la estética de datos basada en memorias visuales colectivas.

La fundación de RAS ha llevado a una investigación interdisciplinaria, donde destaca el concepto innovador del cine latente. Esta propuesta,

gestada en la intersección de la IA, la estética y la arquitectura, aborda la percepción cambiante del tiempo y el espacio en una era digital dominada por las máquinas. Su investigación se centra en la relación entre la mente humana, la arquitectura, la estética y los nuevos medios, así como explora las posibilidades de crear entornos inmersivos que transformen la comprensión tradicional de la esfera pública (Anadol, 2022a).

El proyecto *Machine Hallucinations*, iniciado en 2016, representa una colaboración única entre la inteligencia artificial y la creación artística. Anadol utiliza redes generativas antagónicas convolucionales profundas (DCGAN), redes generativas personalizadas (PGAN) y algoritmos StyleGAN para sintetizar realidades externas a partir de grandes conjuntos de parámetros. La exploración de la no linealidad del tiempo y las experiencias inmersivas cobra vida mediante la producción de universos de datos latentes, que generan así una experiencia autónoma y sorprendente para la audiencia (Anadol, 2022a).

La pieza magistral *Machine Hallucinations: Nueva York* encarna la visión de Anadol, puesto que despliega un universo de datos en 1.025 dimensiones latentes y utiliza algoritmos de aprendizaje automático sobre más de 100 millones de memorias fotográficas de la ciudad. Este enfoque innovador resulta en un cine experimental de treinta minutos, presentado en resolución 16K, que visualiza la historia de Nueva York a través de sus recuerdos colectivos y revela así una conciencia profundamente oculta.

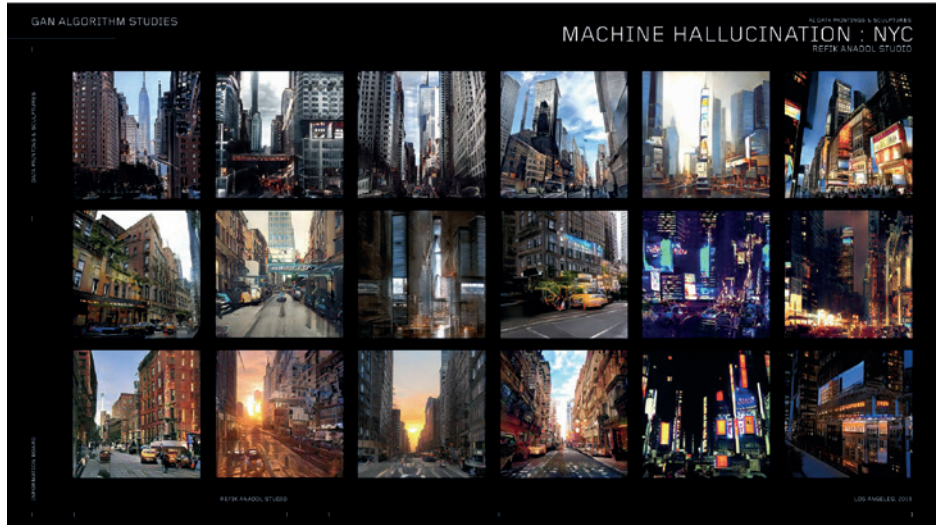
Latent Being, lanzado en 2019 en una antigua central eléctrica en Berlín Oriental, lleva la experiencia artística inmersiva a un nivel sin precedentes. Integrando tecnología de biorretroalimentación, la instalación dinámica e interactiva, utiliza algoritmos de aprendizaje automático para procesar imágenes y memorias de la ciudad. La audiencia se sumerge en un espacio palimpsesto, que explora la relación simbiótica entre la arquitectura, la neurociencia, la tecnología y el aprendizaje automático. Anadol redefine la narrativa arquitectónica al incorporar la inteligencia artificial en su proceso creativo. La convergencia de datos digitales, narrativas visuales y espacios arquitectónicos da vida a una poética de los parámetros, donde la interactividad y la multidireccionalidad definen nuevas formas de contar historias en la era digital. La controversia en torno al uso de la palabra narrativa en el contexto de obras inmersivas alimentadas por

valores refleja la ambición de Anadol de especular sobre la conciencia y la percepción del espacio en un mundo posdigital (Anadol, 2022a).

Figura 3

*Machine
Hallucination –
NYC por R. Anadol
(2022b)*

Fuente: Anadol
(2022b).



Finalmente, otro proyecto interesante en este contexto es el trabajo de la arquitecta Yara Feghali, del estudio de diseño experimental Folly Feast Lab. Feghali ha llevado a cabo una transformación notable en las fachadas de edificios en las calles East 3rd Street y South Santa Fe Avenue de Los Ángeles, donde integra múltiples representaciones y fusiona el espacio físico y digital en un punto específico del área urbana. Los edificios, entre ellos el Instituto de Arquitectura del Sur de California, se ven inmersos en una fusión visual que resulta impactante.

Esta zona, resultado de la sinergia entre la percepción humana y las herramientas tecnológicas, exhibe una amalgama de representaciones que abarcan desde nubes de puntos y mallas escaneadas tridimensionalmente hasta fotografías esféricas y material audiovisual real. Este procedimiento induce una transformación en las secciones específicas de los edificios: distorsionan elementos tales como marcos de ventanas y columnas e incluso amalgaman componentes urbanos como postes de luz y botes de basura con la arquitectura circundante (Feghali, 2018).

La IA se erige como un intérprete omnímodo en este proceso, ya que aborda todos los datos disponibles y los fusiona para engendrar una representación híbrida. Este sistema de IA emplea imágenes

extravagantes como elementos visuales, los dimensiona y compone basándose en patrones reconocibles de la imagen original del edificio, lo que da lugar a una realidad visual intermedia.

Se trata de una combinación de representaciones que no solo altera la percepción de la realidad, sino que parece desafiar la noción convencional de la misma. Este fenómeno se interpreta como una intersección entre lo digital y lo físico, que manifiesta la fragilidad de la construcción de la realidad en un entorno donde múltiples representaciones coexisten. Se resalta la importancia de explorar con detenimiento esta realidad transformada, así como aprovechar las potencialidades estéticas que brinda la tecnología emergente (Feghali, 2018).

El impacto de esta fusión va más allá del entorno urbano, lo que afecta la percepción de los ciudadanos. Esta forma de atención novedosa fomenta un pensamiento crítico y se asemeja a la noción de *flâneur*, ya que permite una contemplación exhaustiva de la fusión y el desarrollo de una reflexión crítica. Este fenómeno, que desafía la percepción convencional de la realidad, ha capturado la atención de diversos expertos en el ámbito de la arquitectura y la inteligencia artificial. Investigaciones conducidas por destacadas personalidades, como Neil Leach, autor de *Architecture in the Age of Artificial Intelligence*, y académicos de la talla de Margaret Boden, han explorado la naturaleza de la IA y su impacto en la creatividad y el diseño arquitectónico. El debate sobre la influencia de la IA en la arquitectura continuará siendo un área de interés y estudio en constante evolución, que explora las implicaciones, limitaciones y posibilidades emergentes en esta convergencia entre la tecnología y la creatividad arquitectónica (Feghali, 2018).

La sinergia táctil: cuando el tacto se fusiona con los sentidos

Desde su nacimiento, el individuo utiliza el tacto para explorar el mundo, pues se almacena una amplia gama de información sensorial en la memoria del sujeto, que incluyen texturas, materiales, temperaturas y otros parámetros.

A pesar de su relevancia, este sentido ha sido subestimado en numerosos proyectos arquitectónicos, donde la interacción se ha limitado predominantemente a la visión. Afortunadamente, iniciativas como Touch Tour del Museo de Arte Moderno de Nueva York están marcando un cambio significativo al integrar el tacto y la audición en

Figura 4

*Machine
HallucLeaky L.
A. por Y. Feghali
(2017)*

Fuente: Feghali
(2018).



la apreciación artística, especialmente para personas con discapacidad visual. Este proyecto destaca por la creación de instalaciones sonoras interactivas, donde los visitantes pueden participar activamente tocando los objetos y generando música.

En la búsqueda de representaciones multisensoriales más efectivas, los avances en sistemas digitales han evolucionado desde la realidad aumentada convencional hacia lo que algunos investigadores consideran una realidad háptica aumentada. Esta tecnología, que induce la ilusión táctil, combina la interacción háptica de la tecnología digital con interfaces adaptativas para mejorar la experiencia del usuario. En este sentido, un ejemplo destacado es Tesla Touch, un dispositivo que utiliza una interfaz táctil para transformar imágenes en pequeñas vibraciones electrostáticas, que permiten al usuario experimentar la sensación de tocar los objetos de forma indirecta. Este sistema, que utiliza sensores y actuadores integrados en un guante adaptable, proporciona retroalimentación táctil basada en la distancia del usuario al objeto y crea una experiencia sensorial única y envolvente (Harada et al., 2018). Una versión más completa de este

concepto fue desarrollada por la compañía *Teslasuit*, la cual ha lanzado al mercado un traje completo con sensores hápticos, que permite a los usuarios sentir físicamente experiencias virtuales. Equipado con 128 sensores biométricos y electrodos inalámbricos, este traje transmite sensaciones táctiles a través de *wifi* y *bluetooth*, y crea una experiencia inmersiva que simula frío, calor, peso y contacto físico. Con el respaldo de motores gráficos como *Unreal Engine* o *Unity*, esta tecnología redefine la percepción del espacio, puesto que promueve la inclusividad y transforma la experiencia del usuario en un aprendizaje multisensorial innovador. Este avance tecnológico nos evoca a las visionarias narrativas del escritor Liu Cixin, quien en su obra *El problema de los tres cuerpos* (2008) imaginaba a Wang Miao utilizando un traje de realidad virtual inmersiva para adentrarse en un universo artificial e interactuar con diversos personajes. La convergencia entre la realidad virtual y la ciencia ficción descrita por Cixin parece haber encontrado un eco tangible en los avances recientes, lo que demuestra que, lo que antes era considerado pura especulación literaria, se ha materializado como una realidad tangible en los últimos años.

DISCUSIÓN

En el panorama arquitectónico contemporáneo, marcado por la rápida evolución y la globalización, la introducción de la tecnología digital y la inteligencia artificial ha orquestado una profunda metamorfosis en diversos ámbitos del conocimiento, donde la arquitectura es un terreno que no ha permanecido inmune a dicha influencia. Esta incidencia se manifiesta en la colaboración de los diseñadores, particularmente los metadiseñadores, con la tecnología para explorar, intercambiar y evolucionar sus creaciones, que da lugar a un nuevo paradigma constructivo (Teixeira de Almeida, 2014).

En este contexto dinámico, la concepción tradicional del autor en la arquitectura experimenta un proceso de transformación, el cual se desvincula del modelo establecido por Leon Battista Alberti. La noción de que las obras arquitectónicas deban replicar exactamente el arquetipo propuesto por su creador se disuelve gradualmente y es sustituida por la noción de una arquitectura producida por la IA. En este novedoso paradigma, la identidad del autor se desdibuja en favor de una producción atractiva y anónima, que desafía la autoría tradicional y sus características distintivas.

A través de la IA, los nuevos diseñadores amalgaman las tareas relacionadas con la construcción de prototipos, donde la posesión del diseño original podría generar confusiones o, en el peor de los casos, perderse con el tiempo. Este modelo rechaza la noción indiferente de la arquitectura de autor, respaldada por arquitectos renombrados que buscan reconocimiento internacional mediante soluciones formales deslumbrantes y construyen horizontes teóricos dentro de los cuales se colocan (Prestinenzza Puglisi, 2009).

Los nuevos diseñadores adoptan una fórmula de éxito basada en el trabajo interdisciplinario, que fomenta la comparación y la confrontación, y amplía la profesión hacia horizontes innovadores. Este enfoque reformula los aspectos fundamentales de la práctica del diseño y crea nuevas plataformas para compartir experiencias disciplinarias. Bruno Latour, filósofo y sociólogo francés, describe este fenómeno como “la interconexión de una nueva clase de objeto y sujeto”, que destaca la aparición de una herramienta de pensamiento colectivo que se ha extendido globalmente y da forma a una nueva cultura y profesionalismo influenciados por los imaginarios de la cultura digital (Carpó, 2009; Estalella, 2015). Este cambio hacia una producción colectiva y anónima, respaldado por la interconexión global, refleja la adaptabilidad de la disciplina arquitectónica ante los desafíos y oportunidades emergentes en la era digital.

En la intersección dinámica de la arquitectura contemporánea y las tecnologías de IA, se ha gestado un escenario fascinante que redefine la experiencia fenomenológica del entorno construido. La arquitectura concebida mediante IA, en su esencia, desafía las convenciones tradicionales al introducir un paradigma donde el proceso creativo se convierte en una colaboración intrincada entre la mente humana y algoritmos inteligentes. Este matrimonio de creatividad humana y capacidad analítica de la IA da lugar a una nueva expresión arquitectónica que se despliega en múltiples dimensiones.

En este contexto, las tecnologías inmersivas, como la realidad virtual (VR), el metaverso y la realidad háptica aumentada, actúan como el lienzo sobre el cual la arquitectura de la IA proyecta sus creaciones. La realidad virtual, al sumergir al usuario en un entorno completamente simulado, permite una experiencia arquitectónica que va más allá de los límites físicos, pues despliega estructuras y paisajes generados por IA que desafían las restricciones de la realidad palpable.

La relación entre la arquitectura de la IA y la experiencia fenomenológica mediada por estas tecnologías inmersivas es sutil pero profundamente significativa. La capacidad de la IA para analizar datos masivos y generar formas arquitectónicas complejas se traduce en entornos virtuales que exploran límites creativos previamente inexplorados. La fluidez, la inmersión, la no-linealidad y la interactividad, principios fundamentales de la arquitectura líquida propuesta por Marcos Novak, adquieren una nueva dimensión cuando se fusionan con la capacidad de procesamiento de datos de la IA y se experimentan en un espacio virtual tridimensional.

En este escenario, la realidad háptica aumentada agrega otra capa a la experiencia fenomenológica. La retroalimentación háptica, al proporcionar una sensación táctil y cinestésica en el entorno virtual, conecta de manera más profunda al usuario con la arquitectura generada por IA. La materialidad virtual se convierte en algo que se siente, se explora y se experimenta, que permite una conexión más íntima entre el usuario y las creaciones arquitectónicas digitales.

CONCLUSIONES

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en el diseño arquitectónico está generando una transformación profunda en la disciplina, pues permite la exploración de nuevas manifestaciones que trascienden los límites convencionales y se adentra en la esfera de lo sensorial y lo tecnológico.

Dentro de este dinámico paisaje, la intersección entre las teorías de Marcos Novak, la aplicación de la IA en proyectos arquitectónicos y la experiencia fenomenológica mediada por tecnologías emergentes revela un horizonte fértil para la redefinición de la práctica arquitectónica contemporánea.

Los ejemplos examinados, como el Pabellón Serpentine, el Folly Feast Lab, *Machine Hallucinations* y *Endlesskyscraper*, parecen representar paradigmas diferentes que convergen en la exploración de nuevas dimensiones arquitectónicas que trascienden su función inicial. Estos proyectos no solo estimulan los sentidos, sino que también establecen una conexión profunda con el entorno, pues transmiten mensajes simbólicos de relevancia.

En primer lugar, la concepción de la arquitectura como proceso cognitivo, ejemplificado por el Pabellón Serpentine y su colaboración

con la IA DALL-E Mini, señala un cambio en la comprensión de la autoría arquitectónica. La capacidad de la IA para sintetizar estilos refleja una arquitectura adaptable y en constante evolución, que desafía las nociones tradicionales mientras resalta la influencia transformadora de la tecnología en el proceso creativo.

En segundo lugar, el Folly Feast Lab, al integrar representaciones físicas y digitales, materializa la arquitectura como un sistema de símbolos, en línea con la propuesta de Novak. Esta fusión crea un lenguaje simbólico único y desafía percepciones convencionales del espacio urbano, que subraya la influencia de la IA en la creación de significados y metáforas arquitectónicas.

En tercer lugar, *Machine Hallucinations*, consistente con la comunicación visual propuesta por Novak, utiliza la IA para establecer un diálogo visual dinámico entre la obra, el diseñador y el público. Esto transforma la experiencia espacial en una interacción dinámica y participativa, donde se comunica no solo ideas, sino también emociones y reflexiones.

Finalmente, *Endlesskyscraper*, concebido con redes generativas adversariales, se ajusta a la noción de la arquitectura como sistema de reglas. La creación de estructuras dinámicas sugiere un paradigma arquitectónico más flexible, donde las reglas se modifican en respuesta a las necesidades cambiantes del diseñador y la sociedad.

En este complejo escenario, la realidad virtual sumerge al usuario en entornos simulados generados por IA, que desafían la linealidad y la física tradicionales, y expanden así la experiencia arquitectónica. El metaverso, por su parte, crea entornos digitales persistentes donde la interacción y la colaboración entre usuarios influyen en la evolución de los espacios arquitectónicos, que refleja la fluidez y la adaptabilidad propuestas por Novak en su teoría de la arquitectura líquida.

La realidad háptica aumentada agrega otra capa a esta experiencia fenomenológica, puesto que permite una conexión más íntima entre el usuario y las creaciones arquitectónicas digitales. Esta conexión refleja la influencia de la tecnología en la transformación de la experiencia arquitectónica, que fusiona la creatividad humana con las capacidades innovadoras de la IA para crear experiencias arquitectónicas multisensoriales y envolventes. En conjunto, estas tecnologías están redefiniendo la forma en que experimentamos y comprendemos el

entorno construido, y promueven una nueva era de arquitectura que abraza la intersección entre la creatividad humana y las capacidades analíticas de la IA.

REFERENCIAS

- Alda Esparza, F. (2022). Del Mapa Como Objeto Al Posthumanismo Tecno-fenomenológico. *AusArt*, 10(2), 21-35. <https://doi.org/10.1387/ausart.23931>
- Anadol, R. (2022a). Space in the Mind of a Machine: Immersive Narratives. *Archit. Design*, (92), 28-37. <https://doi.org/10.1002/ad.2810>
- Anadol, R. (2022b). *Machine Hallucination – NYC*. Refikanadol. Recuperado el 14 de febrero del 2024 de <https://refikanadol.com/works/machine-hallucination-nyc/>
- 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>
- Carpo, M. (2009). Revolución 2.0. El fin de la autoría humanista. *Arquitectura Viva*, (124), 19-25.
- Cixin, L. (2008). *El problema de los tres cuerpos*. Nova.
- Del Campo, M., & Leach, N. (2022). Unleashing New Creativities. *Archit. Design*, 92, 122-135. <https://doi.org/10.1002/ad.2823>
- Estalella, A. (2015). *Colectivos de arquitectura: otra sensibilidad urbana*. Prototyping. Recuperado el 14 de febrero del 2024 de <http://www.prototyping.es/destacado/colectivos-de-arquitectura-otra-sensibilidad-urbana>
- Estévez, A., & Abdallah, Y. (2022). AI to Matter-Reality. Art, Architecture & Design. iBAG-UIC Barcelona.
- Feghali, Y. (2017). *Leaky L.A.* Yarafeghali. Recuperado el 31 de diciembre de 2023 de <https://yarafeghali.com/Leaky-L-A-Author-2018>
- Feghali, Y. (2018). Leaky L.A. Revista Offramp. SCI-Arc in Los Ángeles. Recuperado el 14 de febrero del 2024 de <https://offramp.sciarc.edu/articulos/leaky-l.a>
- Fernández Galiano, L. (1998). *Placeres del pliegue. La última vanguardia holandesa*. *Arquitectura Viva*, (69), 42-43.
- Fraile-Narváez, M. (2019). *Arquitectura Biodigital*. Diseño.
- Haiman, E. (2021). *Endlesskyscraper*. Behance. Recuperado el 14 de febrero del 2024 de <https://www.behance.net/gallery/132966579/Endlesskyscraper>
- Haiman, E. (2022). *Endlesskyscraper*. *Archit. Design*, (92), 124-125.
- Harada, T., Hideyoshi, Y., Gressier-Soudan, E., & Jean, C. (2018). Museum experience design based on multi-sensory transformation approach. *International Design Conference*, 2221-2228. <https://doi.org/10.21278/idc.2018.0150>

- Holl, S. (1993). Phenomena and Idea. En *GA Architect* (t. 11, pp. 12-17). A. D. A. Edita.
- Husserl, E. (1982). *La idea de la fenomenología. Cinco Lecciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Mileto, C. (2006). La conservación de la arquitectura: materia y mensaje sensibles. *Loggia. Arquitectura y Restauración*, (19), 20-33.
- Norberg Schultz, C. (1975). *Existencia, Espacio y Arquitectura*. Blume.
- Novak, M. (1991). Liquid Architectures in Cyberspace. En M. Benedikt (Ed.), *Cyberspace: First Steps* (pp. 272-285). MIT Press.
- Pallasmaa, J. (2012). La mano que piensa. Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura. Gustavo Gili.
- Prestinzenza Puglisi, L. (2009). Anything Goes. *Architectural Design*, 79(1), 6-12.
- Ravenscroft, T. (2022). *AI creates "repulsive and strangely compelling" Serpentine Pavilion*. Dezeen. Recuperado el 10 de junio del 2022 de <https://www.dezeen.com/2022/06/10/ai-designed-serpentine-pavilion/>
- Teixeira de Almeida, C. C. (2014). O conceito de Metadesign. O Colloquium on Metadesign, na Universidade Goldsmiths em Londres. *Sigradi 2014. Design In Freedom*, 1(8), 62-66. Recuperado el 14 de febrero del 2024 de www.proceedings.blucher.com.br/evento/sigradi2014
- Zátonyi, M. (2002). *Una estética del arte y el diseño de imagen y sonido*. Nobuko.
- Zevi, B. (1981). *Saber ver la arquitectura. Ensayo sobre la interpretación espacial de la arquitectura*. Poseidón.