

Entrevista a Athina Lazaridou. La arquitectura en la era digital: Innovación y nuevas tecnologías

Interview with Athina Lazaridou. Architecture in the digital age: Innovation and new technologies

Sin revisión por pares ❖ No peer review

Francesc Josep Morales Menargues

Universidad Internacional de La Rioja

francesc.morales@unir.net

RESUMEN

En un mundo cada vez más interconectado, la arquitectura enfrenta el desafío de adaptarse a nuevas dinámicas sociales y tecnológicas. Conscientes de esta transformación, Francesc Josep Morales Menárguez (Coordinador del Máster Herramientas y Tecnologías para el Diseño de Espacios Arquitectónicos Inteligentes, UNIR) y Dra. Athina Lazaridou (Profesora en el Área de Diseño, UNIR) abordaron el papel de la arquitectura en la sociedad hiperconectada actual, destacando la necesidad de diseños dinámicos y responsivos. A lo largo de su diálogo, exploraron el potencial de los avances tecnológicos para simular y optimizar el uso de los espacios arquitectónicos y urbanos, sin perder de vista la importancia del contexto cultural e histórico en la configuración del entorno construido. La conversación culminó con una profunda reflexión sobre las implicaciones éticas de estas tecnologías emergentes.

Palabras clave: arquitectura inteligente; diseño responsivo; contexto cultural; simulación arquitectónica; ética y diseño.

ABSTRACT

In an increasingly interconnected world, architecture faces the challenge of adapting to new social and technological dynamics. Aware of this transformation, Francesc Josep Morales Menárguez (Coordinator of the

Master Tools and Technologies for the Design of Intelligent Architectural Spaces, UNIR) and Dr. Athina Lazaridou (Professor in the Design Area, UNIR) addressed the role of architecture in today's hyper-connected society, highlighting the need for dynamic and responsive designs. Throughout their dialogue, they explored the potential of technological advances to simulate and optimize the use of architectural and urban spaces, without losing sight of the importance of cultural and historical context in shaping the built environment. The conversation culminated with a deep reflection on the ethical implications of these emerging technologies.

Keywords: smart architecture; responsive design; cultural context; architectural simulation; ethics and design.

Biografías

Athina Lazaridou es profesora en el área de arquitectura y diseño en la UNIR. Es doctora en Arquitectura por la Escuela de Arquitectura Bartlett de la UCL en Londres. Cuenta con experiencia en el diseño arquitectónico, análisis espacial y realidad extendida, adquirida en los ámbitos académico, de arquitectura y de consultoría en Reino Unido, España, Grecia y Alemania.

Francesc Morales Menargues es arquitecto especialista en sistemas interactivos. Su interés está en aplicar nuevas tecnologías a la arquitectura. Su intención es conseguir arquitecturas interactivas e incorporar mecanismos existentes en la naturaleza con la finalidad de obtener soluciones adaptativas también desde el punto de vista cultural.

Entrevista

En este contexto, presentamos una entrevista entre Francesc Morales y Athina Lazaridou, arquitecta y doctora en Arquitectura, cuyo doctorado se centra en la relación entre el diseño arquitectónico y la navegación humana en espacios reales y virtuales. Su trabajo investiga la interacción entre los espacios físicos y digitales, su impacto en la exploración espacial de los usuarios y las nuevas posibilidades que ofrecen los entornos virtuales en el campo de la arquitectura y el diseño.

Francesc Morales: En una sociedad hiperconectada y digital, donde la modificación de la realidad en tiempo real es una aspiración constante, la arquitectura también debe asumir un papel activo. ¿Cómo crees que debe posicionarse la arquitectura ante este nuevo paradigma?

Athina Lazaridou: Vivimos en un mundo donde la tecnología ha transformado la manera en que interactuamos con el entorno y el espacio construido, por lo que la arquitectura ya no puede ser estática. Hoy en día, la arquitectura no solo se define por la forma y la función, sino también por la interacción y la programación. Hoy concebimos los edificios y las ciudades como entornos dinámicos que deben adaptarse en tiempo real a las necesidades de sus usuarios. Gracias a tecnologías como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas y la realidad extendida, los espacios pueden optimizar su funcionamiento y mejorar la experiencia de los usuarios.

Existen múltiples ejemplos de esta arquitectura dinámica. Por ejemplo, “The Edge” en Ámsterdam, diseñado por PLP Architecture, utiliza sensores para ajustar la iluminación, la temperatura y el uso del espacio en función del comportamiento de las personas, logrando eficiencia energética y una experiencia más intuitiva. El edificio está respondiendo en tiempo real a las necesidades de sus usuarios.

Otro ejemplo en el ámbito residencial, es la Vivienda Adaptable MiniCO2, diseñada por Henning Larsen Architects + GXN y situada en Dinamarca. Su diseño modular permite modificaciones según la evolución de la vida de sus habitantes mientras que su tecnología inteligente optimiza el consumo energético en tiempo real. Este tipo de arquitectura demuestra que los espacios habitables pueden ser flexibles y responder a las dinámicas de una sociedad en constante transformación.

Este enfoque también se ve reflejado en el trabajo de artistas que están trabajando con arte generativo como Refik Anadol, quien utiliza IA, redes neuronales y datos en tiempo real para transformar el arte y la arquitectura en experiencias inmersivas. Un caso emblemático es su proyecto “Living Architecture: Casa Batlló”, en el que entrenó un algoritmo de IA con datos de los diseños de Gaudí, generando interpretaciones digitales en movimiento de sus obras. También ha explorado fachadas interactivas, como la instalación en el Walt Disney Concert Hall, donde proyectó datos sobre la estructura del edificio, haciendo que la arquitectura pareciera viva y en movimiento.

De este modo, la arquitectura evoluciona a través de la animación, la narrativa y la tecnología, transformando y reinterpretando las formas tradicionales en entornos digitales. La arquitectura puede convertirse en una experiencia en

constante transformación, y se puede adaptar a su entorno redefiniendo la manera en que las personas la perciben.

F.M.: Es interesante cómo la arquitectura puede responder en tiempo real a su entorno. También mencionaste la realidad extendida como una herramienta para evaluar el impacto de un espacio antes de su construcción. ¿Cómo contribuye esta tecnología al diseño arquitectónico?

A.L.: La realidad extendida nos permite simular cómo un espacio influirá en sus usuarios antes y después de ser construido. A través de simulaciones en realidad virtual y aumentada, podemos visualizar cómo las personas se moverán, interactuarán y experimentarán los espacios, lo que facilita ajustes en su comodidad y funcionalidad. Existen numerosos estudios de investigación (Bishop & Rohrman 2003, Haq, Hill, and Pramanik 2005, Franz and Wiener 2008, Lazaridou & Psarra, 2021) sobre la integración de la realidad extendida en el campo de arquitectura y como la podemos utilizar para predecir el comportamiento humano. Antes de construir un edificio, es posible explorarlo en un entorno virtual, permitiendo a los usuarios evaluar y proporcionar retroalimentación sobre el diseño, la distribución, la iluminación, los materiales y texturas y la ergonomía del espacio. Así podemos tomar decisiones basadas en datos, reduciendo errores y mejorando la eficiencia de los proyectos arquitectónicos desde la fase conceptual.

F.M.: En esta evolución hacia la arquitectura responsiva, algunos arquitectos toman modelos de la naturaleza como referencia. Phillipe Beesley, por ejemplo, habla de arquitectura como un organismo influenciado por su entorno, ¿Qué opinas de esta estrategia biomimética en el diseño arquitectónico?

A.L.: La naturaleza ha perfeccionado sistemas eficientes durante millones de años, y aplicar estos principios a la arquitectura puede hacerla más orgánica, resiliente, adaptable y sostenible. La idea de una arquitectura que responde a su entorno y a sus habitantes no es nueva, pero con los avances tecnológicos actuales, su aplicación es más viable.

También, la arquitectura dejará de depender de materiales convencionales como el concreto, el acero o el vidrio. En su lugar, veremos una fusión de materiales inteligentes, biomateriales y nanotecnología, que permite la creación de edificios autosuficientes, interactivos y sostenibles. Este cambio afectará la estética y funcionalidad de los espacios, y transformará nuestra relación con el entorno construido, acercándonos a una arquitectura más viva, integrada y adaptable.

Carlo Ratti ha diseñado espacios que responden al entorno y a sus usuarios. En “The Digital Water Pavilion” (Expo Zaragoza 2008), creó una fachada de agua interactiva que podía abrirse y cerrarse en función del movimiento de las personas. Su concepto de “Living Architecture” explora cómo los edificios pueden autorregularse mediante sensores IoT, como en “Cloud Cast”, una instalación que ajusta la temperatura y humedad en función de la presencia humana. Este tipo de arquitectura sensitiva genera espacios más dinámicos, y también replantea el rol de los edificios en nuestra sociedad.

Achim Menges desarrolla estructuras inspiradas en principios biológicos y fabricadas con robots. En el “ICD/ITKE Research Pavilion” (2016), utilizó fibras de carbono dispuestas como los exoesqueletos de insectos para construir una estructura ligera y resistente. Su trabajo demuestra cómo la computación y la biomimética pueden generar formas arquitectónicas innovadoras, eficientes y dinámicas siguiendo las reglas de la naturaleza.

Por otro lado, la artista Sofía Crespo explora la relación entre la inteligencia artificial y la biomímesis, creando mundos digitales inspirados en organismos vivos, lo que amplía el potencial de una obra porque responde a datos, y también se nutre de patrones biológicos.

Esta “revolución biomimética” se considera una de las principales directrices hacia entornos contruidos más sostenibles, lo que significa que los edificios se centran en aprender de la naturaleza en lugar de limitarse a extraer elementos de ella.

F.M.: Hablando de sistemas naturales, algunos arquitectos como Kas Oosterhuis han propuesto modelos de "arquitectura en enjambre", inspirados en sistemas emergentes. ¿Crees que esta estrategia tiene sentido para el desarrollo urbano?

A.L.: La arquitectura en enjambre es una evolución lógica de la arquitectura responsiva. En lugar de diseñar ciudades con modelos rígidos y centralizados, esta estrategia permite que los espacios se organicen como sistemas emergentes, donde la interacción de múltiples elementos genera un entorno más adaptable y eficiente.

Un ejemplo es Masdar City, diseñado por Foster and Partners, en Emiratos Árabes Unidos. Esta ciudad funciona como un ecosistema dinámico, con infraestructuras que responden a las necesidades de sus habitantes en tiempo real. La gestión energética hasta el transporte, cada sistema se regula de manera descentralizada, logrando un equilibrio orgánico y sostenible.

Para que este modelo funcione de manera eficiente, necesitamos establecer líneas directrices que regulen y guíen su desarrollo. Estas directrices deben integrar políticas de sostenibilidad, movilidad y habitabilidad, asegurando que el crecimiento de las ciudades mantenga un equilibrio entre la innovación tecnológica y el bienestar de sus habitantes. La arquitectura en enjambre no puede basarse solo en la emergencia de patrones auto-organizados; debe estar respaldada por una planificación estratégica que garantice cohesión y accesibilidad para todos.

Modelos en realidad virtual, pueden simular el crecimiento de una ciudad en función del flujo de personas, el tráfico y las condiciones ambientales. Esto nos permite prever problemas antes de que ocurran y optimizar el diseño urbano para mejorar la movilidad, la sostenibilidad y la calidad de vida.

F.M.: También hay quienes defienden que la arquitectura debe abrirse a nuevas modalidades culturales y tecnológicas. Marcos Novak, por ejemplo, propone una arquitectura físico-virtual. ¿Cómo ves la relación entre la virtualidad y la arquitectura?

A.L.: La virtualidad no es un reemplazo de la arquitectura física, sino una extensión de sus posibilidades. La virtualidad permite proyectar entornos flexibles, donde los diseños arquitectónicos pueden adaptarse a diferentes necesidades y evolucionar según las preferencias de los usuarios. La realidad extendida nos permite experimentar los espacios antes de que existan, entender mejor su impacto y explorar nuevas formas de habitar el mundo. El uso de la inteligencia artificial y las tecnologías digitales en la planificación puede mejorar la toma de decisiones y la gestión de recursos, creando una experiencia urbana más interconectada. Algunos proyectos experimentales ya utilizan modelos de IA para simular cambios ambientales, optimizar la eficiencia energética y mejorar la ergonomía espacial. Esto nos lleva a una nueva era donde la arquitectura se diseña para ser construida, y para ser experimentada y evolucionada digitalmente.

Un ejemplo de un entorno fluido y adaptativo es el NFT Museo en Seattle, donde la arquitectura trasciende su forma física y permite a los visitantes interactuar con obras de arte que existen en el metaverso. Existen estudios de investigación (Jafar, et al., 2024) que analizan cómo la experiencia del metaverso influye el comportamiento humano, lo que significa que la arquitectura digital debe evolucionar para mejorar la experiencia del usuario. El metaverso permite a los arquitectos experimentar para crear estructuras innovadoras, ampliando así las fronteras de la arquitectura tradicional. Parece ser que la virtualidad se convierte en una herramienta fundamental para la arquitectura del futuro.

F.M.: Para concluir, la realidad extendida y la inteligencia artificial también plantean desafíos éticos. Con el auge de dispositivos como gafas de realidad aumentada, surgen preocupaciones sobre la privacidad y el uso de datos. ¿Cuál es tu postura sobre los desafíos éticos de estas tecnologías?

A.L.: Estamos en un momento en el que los límites entre lo físico y lo virtual se difuminan, y es crucial repensar las normas que rigen la privacidad, la seguridad y la ética en el uso de estas tecnologías. Es fundamental garantizar que estas tecnologías se desarrollen con marcos regulatorios sólidos que protejan los derechos de los usuarios y fomenten su uso responsable.

Además, debemos considerar cómo estas herramientas pueden influir la percepción de nuestra realidad y la manera en que las personas se relacionan con el entorno construido. La posibilidad de modificar o superponer información digital sobre el mundo físico puede alterar nuestra experiencia del espacio y generar nuevas formas de interacción con ello, pero también podría llevar a la manipulación de la información y a la creación de entornos sesgados. Por eso la transparencia en los algoritmos y la equidad en el acceso a estas tecnologías deben ser prioridades en su desarrollo.

Un enfoque interdisciplinario para definir principios que equilibren la innovación con la responsabilidad social sería muy beneficioso. También, la educación y sensibilización de los usuarios es clave para que comprendan el impacto de estas herramientas y puedan utilizarlas de manera informada y crítica para mantener el respeto por los derechos humanos y la convivencia social.

F.M.: Ha sido una conversación sumamente enriquecedora. Gracias por compartir

tu conocimiento y reflexiones sobre el futuro de la arquitectura.

A.L.: Muchas gracias.

Referencias

- Bishop, I.D. & Rohrmann, B. (2003). Subjective Responses to Simulated and Real Environments: A Comparison. *Landscape and Urban Planning*, 65(4): 261–277. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00070-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00070-7)
- Haq, S.; Hill, G., & Pramanik, A. (2005). Comparison of Configurational, Wayfinding and Cognitive Correlates in Real and Virtual Settings. En *Proceedings of the 5th International Space Syntax Symposium*, 2: 387–405.
- Franz, G., & Wiener, J.M. (2008). From Space Syntax to Space Semantics: A Behaviorally and Perceptually Oriented Methodology for the Efficient Description of the Geometry and Topology of Environments. *Environment & Planning B: Planning and Design*, 35(4): 574–592. <https://doi.org/10.1068/b33050>
- Jafar, M. S., Ahmad, R., Ahmad, W., & Chen, Y. (2024). Metaverse in Human Behavior: The Role of Telepresence and Flow Experience on Consumers' Shopping Behavior in the Metaverse. *SAGE Open*, 14(2). <https://doi.org/10.1177/21582440241261256>.
- Lazaridou, A., & Psarra, S. (2021). How Do Atria Affect Navigation in Multi-Level Museum Environments? *Architectural Science Review*, 64(5):437–51. <https://doi.org/10.1080/00038628.2021.1911782>