

Esta innovación se caracteriza por proyectar sobre el mundo físico distintos tipos de información digital en complejas capas de visualización, pudiendo comprender y responder en tiempo real a requerimientos de los usuarios.

NOEMÍ MIRANDA G.

Las ideas disruptivas a veces tardan décadas en concretarse. Los avances que se logran en el camino se van constituyendo en hitos que anuncian que aquello que antaño se veía como futurista, comienza de a poco a hacerse realidad.

Es lo que sucede con la computación espacial. Aunque aún no recibía ese nombre, desde los 90, "visionarios como Robert Jacobson experimentaban con la idea de integrar la información digital en el mundo real. CEO de la startup Worldesign, creó en esa época el Virtual Environment Theater, una sala inmersiva que proyectaba entornos 3D en sus paredes, reproduciendo lugares como Giza en Egipto", comenta Andrés Neyem, investigador del Centro Nacional de Inteligencia Artificial (Cenia) y académico del Departamento de Ciencia de la Computación de la Universidad Católica.

Pero no fue sino hasta 2003 que Simon Greenwold, del MIT, acuñó y definió el concepto de computación espacial como la interacción entre un humano y una máquina, en la cual la máquina retiene y manipula datos e información sobre objetos y espacios reales.

Algunas organizaciones como el Foro Económico Mundial o consultoras como Deloitte consideran que esta tecnología es la integración de otras que ya conocemos, como las realidades virtual, aumentada e inmersiva, o el metaverso. Sin embargo, para los científicos, la computación espacial engloba y expande estos conceptos: "La verdadera revolución de la computación espacial radica en su capacidad para crear un puente perfecto entre lo digital y lo físico. A diferencia de las tecnologías inmersivas tradicionales, no solo presenta información digital en nuestro campo de visión, sino que permite que esta información comprenda, responda y se adapte al entorno físico en tiempo real. Los usuarios pueden manipular documentos digitales, visualizar modelos tridimensionales o interactuar con interfaces flotantes, todo ello mientras mantienen plena consciencia y conexión con su entorno real", explica Neyem.

ROMPIENDO LOS LÍMITES DE LAS PANTALLAS

¿Cómo se vería en la práctica? Pensemos en un mecánico que está reparando un motor: usando un dispositivo de visualización o proyección, un sistema de computación espacial iría agregando capas de información e imágenes digitales sobre el motor, que la persona puede manipular en tiempo real mientras es ayudado por una inteligencia artificial, detalla Denis Parra, investigador principal del Instituto Milenio en Ingeniería e Inteligencia Artificial para la Salud (iHealth) y del Instituto Milenio Fundamentos de los Datos (IMFD).

ENTRE SUS ÁREAS DE APLICACIÓN ESTÁN LA SALUD, PROCESOS PRODUCTIVOS Y CONSTRUCCIÓN

Computación espacial: La tecnología que podría revolucionar la interacción entre humanos y máquinas



EN LA INDUSTRIA, esta tecnología podría superponer interfaces 3D para que ingenieros modelasen en tiempo real distintos escenarios.



EN SALUD, la computación espacial podría apoyar usando modelos digitales de un paciente y asistiendo en intervenciones quirúrgicas para alertar sobre potenciales riesgos.

Esto quiere decir que la computación espacial no solo sale de las pantallas y usa el mundo real para proyectar en él información, sino que utiliza el espacio físico para realizar procesamiento computacional. Si fuese utilizada en las salas de moni-

torio de misiones espaciales de la NASA —que cuentan con múltiples instrumentos y computadores que analizan los datos—, por ejemplo, utilizaría los datos de cámaras y sensores para determinar dónde se encuentra cada persona en la sala, analizar las interacciones entre ellas y, según sus roles, proyectar gráficos e información que requieran en las pantallas cercanas, anticipando opciones o habilitando programas que puedan utilizar, describe Eduardo Graells-Garrido, investigador de Cenia y académico del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile. Y esta es una característica esencial de la computación espacial, agrega: su capacidad colaborativa, que integra en sus operaciones elementos del mundo físico como el lugar, los gestos, las posiciones y las relaciones

entre las personas.

Esta tecnología ha mostrado enormes avances gracias a dispositivos pioneros como los HoloLens de Microsoft y los Apple Vision Pro, señala Andrés Neyem, quien relata que dirigió un proyecto de investigación orientado a la industria de la construcción que utilizaba los HoloLens para que los usuarios accedieran a una plataforma de realidad mixta cuyo objetivo era apoyar la toma de decisiones al interior de edificaciones.

Graells-Garrido resalta que la computación espacial también se podría aplicar en un quirófano, para reducir el riesgo de errores o aumentar la capacidad de reacción ante situaciones inesperadas de alto riesgo. Una aplicación crítica, recalca, sería en incendios forestales o emergencias urbanas, donde se podría estudiar la información de la emergencia, hacer

preguntas al sistema y medir el efecto de las intervenciones con simulaciones de múltiples escenarios.

"En la industria manufacturera, esta tecnología podría mejorar los procesos de producción y mantenimiento. Los trabajadores recibirían instrucciones visuales superpuestas sobre equipos reales, reduciendo errores y mejorando la eficiencia. Los ingenieros visualizarían y modificarían diseños en tiempo real, facilitando la detección temprana de problemas. En arquitectura y construcción, ofrecería la capacidad de visualizar modelos 3D a escala real en el mismo espacio físico, mejorando la planificación, la detección de conflictos y apoyando la comunicación entre equipos, reduciendo costos y mejorando la precisión en la ejecución de proyectos", detalla Neyem.

PERO, ¿PODRÁ CONVERTIRSE EN REALIDAD?

Sobre cuán cerca están estas aplicaciones, los expertos difieren. Denis Parra, quien también es académico en la Universidad Católica, indica que —aunque la computación espacial tiene un tremendo potencial en diversas áreas— hay dificultades para su desarrollo: el hardware aún es caro y voluminoso (gafas o sensores); la adopción masiva se ve dificultada debido a los costos y la falta de aplicaciones concretas para el público general, y se requiere el desarrollo de infraestructura, como sensores en ciudades o dispositivos personales más accesibles. "Mi expectativa es que aún faltan entre

seis y 10 años para que alcance un nivel de desarrollo que permita una mayor adopción y uso", apunta.

Para Andrés Neyem, estaríamos en una fase de transición significativa entre la promesa tecnológica y su implementación práctica: si bien existe una brecha, se están produciendo avances concretos y significativos. Pero concuerda con Parra en que hay desafíos que obstaculizan la adopción masiva, como el costo de los dispositivos, las necesidades de procesamiento intensivo de información y el tiempo y recursos significativos que requiere el desarrollo de aplicaciones prácticas. Esta evolución, no

obstante, sigue un patrón similar al de otras soluciones transformadoras: comienza en sectores de alto valor antes de expandirse a innovaciones. "Es importante tener expectativas realistas mientras se reconoce el potencial transformador de esta tecnología a largo plazo", advierte.

Eduardo Graells-Garrido opina que la computación espacial está más cerca de lo que creemos: "El hardware base ya existe, como los visores, hasta sensores de movimiento y cámaras de alta precisión. Lo que falta es integrar estas tecnologías para que interactúen más con el espacio y las personas. La infraestructura de

comunicación también está lista; 5G ofrece la velocidad y baja latencia requeridas, y la computación en la nube provee el poder de procesamiento". Y aunque hay experiencias piloto, "el verdadero potencial surgirá cuando estas tecnologías se integren completamente con nuestra presencia y el trabajo común en pos de objetivos compartidos. Se podrían salvar más vidas, enriquecer la educación, transformar el entretenimiento familiar y hacer más accesible la cultura, entre otras aplicaciones. Es un proceso gradual que ya está en marcha", asegura.